10. SINIF
ve
ÜNİVERSİTE HAZIRLIK

BİYOLOJİ

Ekosistem Ekolojisi ve Güncel Çevre Sorunları






Yeni Nesil Hücreleme Sistemi


Çözümlü Sorular


Kazanım Odaklı Testler


Akıllı Tahta Uyumlu

simya dergisi YAYINLARI



simya dergisi YAYINLARI

www.simyayayinlari.com.tr

İletişim
Adres: Hürriyet Mah. Dumlupınar Cad.
Uzun İş Mrk. No: 30/34 Kat: 3
Şirinevler - İstanbul
Tel : 0212 571 0 571 - 0212 571 0 111
Fax : 0212 571 0 500

Baskı - Cilt
WPC Matbaa - 1920

ISBN: 978 - 605 - 240 - 877 - 3

Herkesin içinde bir süper kahraman saklıdır!

Fasikül 3	Ekosistem Ekolojisi ve Güncel Çevre Sorunları

- Ekolojik Kavramlar
- Ekosistemde Canlıları Etkileyen Faktörler
- Ekosistem Besin Zinciri ve Enerji Akışı
- Ekosistemde Madde Döngüleri
- Güncel Çevre Soruları ve İnsan

Ünitelendirilmiş Fasiküller,

Ünitelendirilmiş fasiküller, öğrencilere okul derslerinde yardımcı olmak ve Üniversitelere giriş sınavlarına hazırlık amacıyla MEB kazanımları ve ÖSYM standartlarına göre hazırlanmıştır.

Tüm derslerin üniteleri, birer fasikül şeklinde hazırlandığı için öğrenciler kitap taşıma yükünden kurtarılmaktadır.

Öğrenmeyi kolaylaştırmak amacıyla konular sade ve anlaşılır biçimde hazırlanmıştır. Konu anlatımlarının devamında çözümlü örneklerle konular kavratılarak mikro kazanım, ünite pekiştirme, etkinlik ve yazılı testleriyle bilgilerin pekiştirilmesi amaçlanmaktadır.

Simya Yayınları



EKOLOJİ

Canlıların birbirleriyle ve cansız çevre ile olan karşılıklı etkileşimlerini inceleyen bilim dalına ***ekoloji*** denir. Cansız (abiyotik) çevre; hava, toprak, su, ışık, mineral v.b, canlı (biyotik) çevre ise tüm canlıları ifade eder.

Ekosistem Ekolojisi:

- Canlıların çevreyle olan ilişkilerini inceleyen ekolojinin, ilgi alanı geniştir.
- Canlılar ve çevre arasındaki enerji akışı ve kimyasal döngü üzerinde durur.

Küresel Ekoloji:

Biyosfer, küresel ekosistemdir. Gezegenin tüm ekosistemleri ve çoklu karasal ekosistemlerin toplamıdır. Küresel ekoloji, bölgesel enerji ve madde alışverişlerinin organizmaların biyosferdeki yayılışını inceler.

Çoklu Karasal Ekosistemler Ekolojisi:

Birbirleriyle bağlı ekosistemleri inceler. Ekosistemler arasındaki enerji ve organizma alışverişini kontrol eden faktörler üzerinde durur.

Komünite Ekolojisi:

komünitenin yapısını ve organizasyonunu etkileyen avlanma ve rekabet gibi türler arasındaki etkileşimleri inceler.

Popülasyon Ekolojisi:

Popülasyon büyüklüğünü etkileyen faktörleri analiz eder ve popülasyonun zaman içerisinde nasıl ve niçin değiştiğini inceler.

Organizma Ekolojisi:

Organizmaların yapısının, fizyolojisinin ve davranışının organizmanın çevresi tarafından yaratılan zorlukları nasıl karşıladığıyla ilgilenir.

Ekolojik Kavramlar

Tür : Ortak bir atadan gelen, yapısal ve işlevsel özellikleri bakımından birbirine benzeyen, aynı kimyasal ve fiziksel koşullara benzer şekilde tepki gösteren, çiftleştiklerinde verimli döller oluşturan bireylere tür denir.

Örneğin; Sazan balığı, çalı kuşu, ren geyiği ...

UYARI

Bir türü oluşturan normal bireylerde kromozom sayısı aynıdır ve bu bireyler aynı beslenme grubunda yer alırlar.

Popülasyon : Belli bir ortamdaki aynı türe ait bireylerin oluşturduğu topluluktur.

Örneğin; Karaman'ın koyunu, Van kedisi, İskenderun'daki sarı çam...

Komünite (yaşama birliği) : Belli bir alanda çeşitli popülasyonların oluşturduğu topluluktur. Popülasyon tek bir türden meydana geldiği hâlde, komünite birçok türden ve popülasyondan oluşur.

Örneğin; İskenderun'da yaşayan bütün canlılar.

Ekosistem : Canlıların birbirleriyle ve cansız çevre ile oluşturdukları sistemdir.

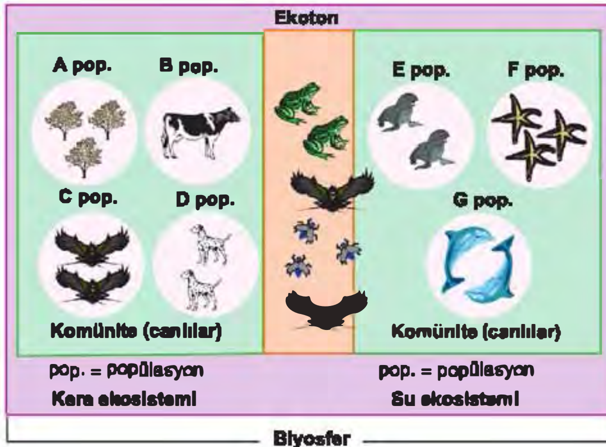
Örneğin; Rize'de yaşayan bütün canlılar ve onların yararlandığı toprak, su, ışık gibi faktörler birlikte ekosistemi oluşturur.

Biyosfer : Canlıların Dünya üzerinde yaşadığı bölgedir. Ekosistemler topluluğudur. Biyosferin her tarafındaki canlı sayısı farklıdır.

Örneğin; kutuplar ve çöllerde canlı sayısı en az, ılıman ve yağmur alan bölgelerde ise canlı sayısı en çoktur.

Biyotop : Komünitedeki türlerin yaşamak için gereksinim duydukları coğrafik alana denir. Bu alanın sınırlarını popülasyonların büyüklüğü ve ortamın çevresel koşulları etkiler.

Ekoton : Birden çok ekosistemin özelliklerini gösteren, gerek tür çeşidi gerekse besin kaynakları bakımından zengin olan ve geçit konumundaki bölgelere denir.



Baskın tür : Bir komünitede sayı ve faaliyet bakımından göze çarpan en belirgin canlı türüne denir.

Örneğin; bir ormandaki birey sayısı en çok olan sarı çam ağaçları.

UYARI

Bazı ormanlarda baskın ağaç türünü belirlemek ve yaşama birliğini adlandırmak oldukça güç olur. Örneğin; İstanbul'un Belgrad ormanlarında meşe, kayın, gürgen, kestane ağaçları aynı oranda ve baskınlıktadır.

UYARI

Su ekosistemlerinde baskın türe rastlanmaz.

Endemik Tür :

Dünya'nın sadece belli bir bölgesine özgü olan canlı türüdür.

Örneğin; Sadece Abant gölünde yaşabilen ***Salmo trutta abanticus*** isimli alabalık endemik bir türdür.

Epifit Tür :

Yağmur ormanlarında dev ağaçların gövdeleri üzerinde yetişen, kendi besinini sentezleyen fakat gelişirken destek olarak başka bir bitkinin yüzeyini kullanan ve üzerinde yetiştiği bitkiye zarar vermeyen bitki türüdür.

Habitat : Bir canlının doğal olarak yaşayıp üreyebildiği yerdir. Kısaca, canlının komünitedeki adresidir.

Örneğin; balinaların habitatı okyanuslar, kamçılı bir protistin habitatı ise bir karıncanın bağırsağıdır.

UYARI

Habitat, km^2, km^3 lerce büyük ya da mm^2, mm^3 lerce küçük olabilir.

İstilacı Tür :

İnsanlar ya da başka hayvanlar tarafından yaşadığı habitattan başka bir habitata taşınan ve taşındığı yeni habitatta aşırı çoğalarak buradaki değişik türlere ait bireylerin azalmasına neden olan türdür.

Ekolojik niş : Canlının habitatta üstlendiği göreve denir.

Örneğin; beyaz kuyruklu geyiğin habitatı ormanın zemin katıdır. Ormanın bu katında geyiğin üstlendiği görev, daha çok besinle ve düşmanlarıyla ilgilidir. Kendileri ise etçil hayvanlara av olurlar. Geyikler öldüğü zaman da, bunların kalıntıları ormanın toprağındaki saprofit organizmalar için besin olur. Dolayısıyla saprofitler de doğada madde döngüsünde önemli görev üstlenmiş olurlar.

Süksesyon : Bir ekosistemdeki baskın türün herhangi bir nedenle değişmesi ve yerini başka bir baskın türün almasına süksesyon denir.

Örneğin; Amanos Dağlarındaki eğrelti otlarının, yerlerini maki popülasyonlarına bırakması.

UYARI

Depremler, volkanlar, erozyonlar, toprak kaymaları, orman yangınları, kuraklık, buzul istilası (buzulların erimesi), su baskınları süksesyona neden olabilir. Ayrıca bazı hastalıkların ve zararlı böceklerin bir bölgeye girmesi hâlinde de komünitenin yapısı değişikliğe uğrayabilir.

Flora : Bir ekosistemdeki bitki, mantar ve bakteri türlerinin tamamına verilen isimdir.

Fauna : Bir ekosistemdeki hayvan popülasyonlarının tamamına verilen isimdir.

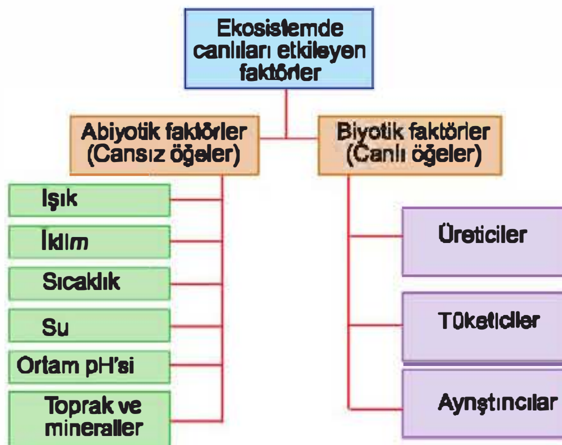
Mikroklima : Orman gibi bazı yaşama birliklerinde, bir ağacın tepesinden köklerine kadar küçük iklim farklılıklarına dayanan iklim katmanları görülür. Bu katmanların her birine ***mikroklima*** denir. Mikroklima canlıyı yakından ilgilendirir.

Örneğin; bitki kökleri, bakteriler ve mantarlar için toprak altı, sincaplar için ağaç kovukları, kuşlar için ağaç tepesi mikroklimadır.

UYARI

İklim, sıcaklık gibi değişen çevre koşulları sonucunda bir ekosistem diğer bir ekosisteme dönüşebilir.

Ekosistemde Canlıları Etkileyen Faktörler



1. Abiyotik faktörler

a. Işık : Ortamın ışık şiddeti, ışık miktarı, aydınlanma süresi canlıların yaşamında ve ekosistemdeki dengelerin sürdürülebilmesinde etkilidir. Işığın etkilediği en önemli olay canlılara besin üretimi sağlayan fotosentez olayıdır. Işık canlıların enerji kaynağıdır.

b. Sıcaklık : Canlıların büyüme ve gelişmelerini etkiler. Canlıda enzimlerin çalışmasını dolayısıyla kimyasal tepkimelerin hızını etkiler. Bu nedenle bütün fizyolojik ve biyokimyasal işlevler üzerinde etkisi vardır.

c. İklim : Biyotik ve abiyotik faktörlerin etkisi altında oluşan iklim, klimatoloji bilimi içerisinde incelenir.

d. Toprak ve Mineraller : Tüm canlılar yaşamlarının devamı için doğrudan ya da dolaylı olarak toprağa bağımlıdır.

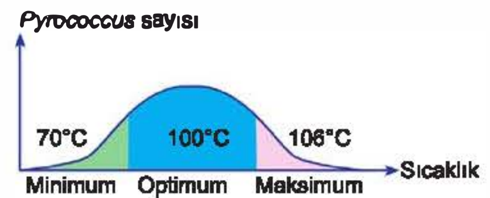
e. Su : Canlıda enzimlerin çalışmasını ve buna bağlı olarak canlılardaki metabolik faaliyetlerin gerçekleşmesini sağlar.

f. Ortam pH'si : Toprak pH'sindeki değişimler, bu bölgelerde yetişen bitkileri ve bunlarla beslenen diğer canlıları da etkilemektedir.

Abiyotik Faktörlerin Değişmesinin Canlılara Etkisi

Canlıların farklı çevre koşullarında yaşamaları onların uyum yetenekleri yani **toleranslarıyla** (hoşgörüleriyle) ilgilidir. Çevresel faktörler için her canlı türünün bu uyum yeteneğinin minimum, optimum ve maksimum sınırları vardır. **Örneğin;** çok yüksek sıcaklıkta yaşayabilen bir arke türü *Pyrococcus* minimum 70°C, optimum 100°C ve maksimum 106°C'de yaşayabilir.

Canlının ortam koşullarındaki değişikliklere verdiği tepkiler de bir eğri ile gösterilebilir. Buna da o canlının ***performans eğrisi*** denir. Aşağıdaki grafikte *Pyrococcus* türünün sıcaklığa bağlı hayatta kalabilen birey sayısı verilmiştir.

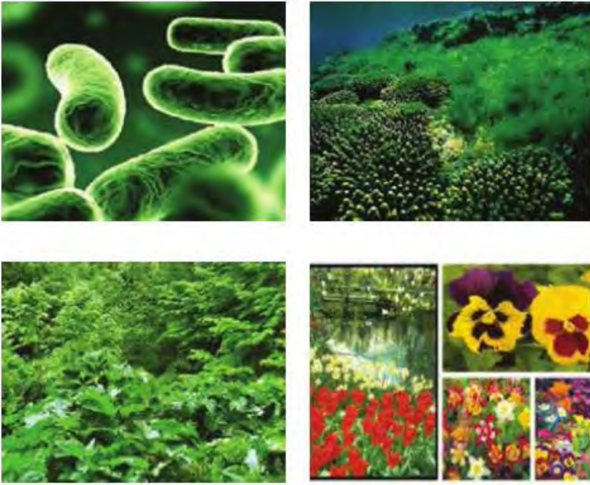


Bazı canlılar olumsuz çevre şartlarından uzak durarak yaşamlarını sürdürebilirler. Çöl hayvanları gündüz genellikle toprak altına kazdıkları yuvalarda, gölge yerlerde kalıp gece aktivite gösterir.

Bazı canlılar ise olumsuz çevre şartları düzelinceye kadar uygun olan çevrelere göç eder.

2. Biyotik faktörler

a. Üreticiler : Fotosentez ya da kemosentezle inorganik bileşiklerden organik bileşik sentezleyebilen canlılardır. Fotosentez yapanlar ışık enerjisinden yararlandıklarından **fotoototrof** olarak kemosentez yapanlar inorganik maddelerin oksidasyonundan elde ettikleri enerjiden yararlandıklarından **kemoototrof** olarak adlandırılır. Üreticiler kendilerinin ve heterotrof canlıların organik besin gereksinimini karşılarlar. Ayrıca atmosferin O_2 ve CO_2 dengesinin korunmasında önemli rol oynarlar. Üreticilere; bitkiler, algler, bazı bakteri ve bazı erke türleri verilebilir.



Üreticiler

b. Ayrıştırıcılar : Bazı bakteriler ve mantarların çoğu çürükçüldür. Besin piramidinin her basamağında bulunabilirler. Hücre dışı sindirimi yaparlar. Organik artıkların yeniden kullanılabilir hâle gelmesini sağlarlar. Madde döngüsünde en önemli rolü oynarlar.



Çürükçül bakteri   Çürükçül mantar

c. Tüketiciler : Fotosentez ya da kemosentez yapamayan gereksinim duydukları organik bileşikleri yaşadıkları ortamdan sağlayan **heterotrof** canlılardır.

Tüketiciler (heterotroflar), tükettikleri besin çeşidine göre üç grupta incelenir

a) **Otçul = Otobur** (herbivor) : Otla beslenen canlılardır.
Örnek; Deve, tavşan, keçi, at, fil, koyun, keçi, inek,...

b) **Etçil = Etobur** (karnivor) : Etle beslenen canlılardır.
Örnek; Kedi, köpek, çakal, kurt, aslan, tilki,...

c) **Karışık beslenen** (omnivor) : Hem ot hem de etle beslenen canlılardır.

Örnek; İnsan, ayı, maymun, tavuk,...



Tüketiciler

ÖRNEK

Ekosistemdeki canlıları etkileyen faktörlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Tüketici canlıların faaliyeti, biyotik faktörlerde incelenir.

B) Ayrıştırıcıların faaliyeti, üreticileri olumsuz yönde etkiler.

C) Işık şiddetindeki değişim, ekosistemdeki tüm canlıları etkiler.

D) Ekosistemdeki suyun azalışı, tüm canlıları olumsuz yönde etkiler.

E) Üretici canlıların faaliyeti, ekosistemin devamlılığını sağlar.

ÇÖZÜM

Ürertici, tüketici ve ayrıştırıcı ekosistemin biyotik elemanlarıdır. Işık şiddetinin değişimi, suyun ekosistemde normal miktarda bulunması canlıları olumlu yönde etkiler. Ayrıştıcıların faaliyeti üreticileri olumlu yönde etkilerken üretici, tüketici ve ayrıştırıcıların faaliyetleri ekosistemin devamlılığını sağlar.

▸▸ Yanıt B

1. I. Biyosfer

II. Ekosistem

III. Komünite

Yukarıdaki ekolojik birimlerin hangileri cansız çevreyi de kapsar?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

2. Bir komüniteyi oluşturan popülasyonların;

I. kromozom sayısı,

II. birey sayısı,

III. tükettikleri besin miktarı

niceliklerinden hangileri farklı olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

3. Bir ekosistemin devamlılığını;

I. ekosistemdeki canlıların ekolojik nişlerinin farklı olması,

II. ekosistemdeki canlılar arasında enerji akışının olması,

III. ekosistemdeki çeşitliliğin azalması

faktörlerinden hangileri olumlu yönde etkiler?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

4. İstavritlerin bir türü de Marmara Denizi'nde yaşar." diyen bir araştırmacı;

I. popülasyon,

II. habitat,

III. baskın tür

ekolojik kavramların hangilerine değinmiştir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

5. Aşağıdaki ekolojik birimlerden hangisi diğer dördünü kapsar?

A) Tür B) Popülasyon C) Komünite D) Ekosistem E) Biyosfer

6. Aynı habitatı paylaşan canlıların;

I. solunum,

II. beslenme,

III. üreme

özelliklerinden hangileri benzerlik gösterebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

7. Bilimsel isimleri aynı olan bireylerle ilgili,

I. Aynı tür içinde incelenirler.

II. Aynı habitatı paylaşabilirler.

III. Solunum organları farklılık gösterir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

8. Bir ekosistemde baskın türün değişmesine;

I. avlanma yasağının kalkması,

II. ortam koşullarının değişmemesi,

III. üretici tüketici arasında dengenin olması

durumlarından hangilerinin neden olması beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

9. **Bir canlı türünün habitatının değişmesinde;**

I. yaşadığı çevre koşullarının değişmesi,

II. DNA'sının mutasyona uğraması,

III. beslendiği canlının birey sayısının azalması

faktörlerinden hangileri rol oynar?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

10. Bir ormanın tabanından tavanına doğru gidilirse düşük iklim farklılıklarıyla karşılaşılır. Bu iklimlerin her birine ***mikroklima*** denir.

Bu tanıma göre, mikroklimayla ilgili,

I. Farklı canlı türlerinin yaşamasına olanak sağlar.

II. Farklı türlerin habitatını etkiler.

III. Sadece sıcaklık değişimlerinden etkilenir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

11. Bir ekosistemde tüm canlıların belirli bir görevi vardır. Buna ***ekolojik niş*** denir.

Bu tanıma göre;

I. su ve mineral ihtiyacını üzerinde yaşadığı bitkiden karşılayan ökse otu,

II. otçulların sindirim kanalında yaşayan selüloz sindirici bakteriler,

III. tavşan yiyerek beslenen tilki,

IV. insanın kalın bağırsağındaki B ve K vitamini sentezleyen bakteriler

canlılarından hangilerinin ekolojik nişi birbirine benzer özellikler taşır?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) II ve IV E) III ve IV

12. **Herhangi bir canlı türünün habitatıyla ilgili,**

I. Biyosfer içinde yer alır.

II. Başka canlı türleri yaşayamaz.

III. Çevresel faktörlerden etkilenir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

13. **Bir popülasyonu oluşturan canlılarla ilgili;**

I. genetik yapıları,

II. üreme şekilleri,

III. beslenme şekilleri

özelliklerinden hangileri kesinlikle aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

14. **Popülasyonu oluşturan bireylerin;**

I. kromozom sayısı,

II. DNA dizilimi,

III. beslenme şekli

özelliklerinden hangilerinin aynı olması beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

15. **Aşağıdakilerden hangisi, karasal komünite birimleri içinde incelenmez?**

A) Meşe ağacı

B) Göl suyunun kimyasal yapısı

C) Zürafalar

D) Beyaz karıncalar (termitler)

E) İnsan

CA: 1-C 2-E 3-C 4-C 5-E 6-E 7-B 8-A 9-E 10-C 11-D 12-D 13-E 14-D 15-B

1. I. Belirli habitatlara özgüdürler.
II. Bulundukları yerin iklimi ve coğrafik yapısı hakkında bilim insanlarına ipuçları verebilirler.
III. Çöl ve buzullar gibi yaşam ortamlarında tür çeşitlilikleri daha fazladır.

Endemik türlerle ilgili olarak yukarıdaki ifadelerden hangileri doğru olamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

2. **Aynı komünitede yaşayan bireylerin tümünde;**
I. selülozu sindirme,
II. eşeyli üreme,
III. organik bileşiklerden ATP sentezleme
olaylarından hangileri kesinlikle gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3. **Bir orman ekosisteminde topraktan ağaçların tepesine doğru çıkıldıkça farklı yüksekliklerde farklı türlerin gözlenmesi, aşağıdakilerin hangisiyle açıklanır?**

A) Baskın tür B) Ekolojik niş
C) Süksesyon D) Mikroklima
E) Ekosistem

4. **Aşağıdaki kavramlardan hangisi ekolojinin alanı içinde incelenmez?**

A) Popülasyon B) Komünite C) Ekosistem
D) Evren E) Biyosfer

5. **Bir canlının bulunduğu ortamdaki;**
I. besin miktarı,
II. avcı sayısı,
III. iklim şartları
durumlarından hangilerinin değişimi, canlının habitatını değiştirmesine neden olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

6. **Ekosistem ve bu ekosistemi oluşturan komünitelerin;**
I. içerdikleri tür sayısı,
II. popülasyon çeşidi,
III. abiyotik faktör içerme
özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

7. **Aynı popülasyona ait iki farklı canlının;**
I. kromozom sayısı,
II. üreme şekli,
III. beslenme şekli
özelliklerinden hangilerinin ortak olması beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

8. Ekosistemin yapısını oluşturan biyotik ve abiyotik faktörlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Heterotrof canlı, mineralleri üretemez.
B) Tüm üretici organizmalar, sadece ışıksız ortamda besin üretir.
C) Ortamın ani pH değişimleri canlıyı olumsuz etkiler.
D) İklimsel farklılıklar canlı dağılımına etki eder.
E) Topraktaki değişimler üretici organizmalara etki eder.

9. Topraktaki mineral madde miktarının artmasına;

I. üreticilerin faaliyeti,
II. saprofitlerin faaliyeti,
III. tüketici sayısının artışı

olaylarından hangileri doğrudan etki eder?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

10. Mevsimler arasındaki sıcaklık farklılığı;

I. yaşama alanındaki besin çeşitliliğinin değişmesi,
II. canlıların göç etmeleri,
III. canlıların üremeleri

durumlarından hangilerini etkiler?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

11. Aşağıdakilerden hangisi ekosistemi etkileyen abiyotik faktörlerden değildir?

A) Mineraller B) Sıcaklık C) Ayrıştırıcılar D) Su E) Toprak

12. Ekosistemi etkileyen abiyotik etmenlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Fotootorof canlıların enerji kaynağı güneşten gelen ışık enerjisidir.
B) Sıcaklık azalması bazı canlıların uyku devresine girmesine neden olur.
C) Su kaybını engellemek için canlılarda çeşitli adaptasyonlar gözlenir.
D) Canlılar ihtiyaç duydukları mineralleri kendileri sentezler.
E) Toprak birçok canlı türünü içeren ortamdır.

13. Ekosistemdeki üretici canlıların tümünde;

I. tek hücreli olma,
II. madde döngülerinde rol alma,
III. ışık enerjisinden yararlanarak besin sentezleme

özelliklerinden hangileri görülür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

14. Aşağıdaki faaliyetlerden hangisi ekosistemdeki doğal biyotik faktörlerle ilgili değildir?

A) Atmosferdeki CO_2'yi azaltma
B) Organik atıkları inorganiklere çevirme
C) Işık enerjisini kullanma
D) Kimyasal gübreleme yapma
E) Otçulların sayısında artma

15. Ekosistemi oluşturan biyotik faktörlerle ilgili,

I. Üretici organizmalar ışık enerjisini kimyasal enerjiye çevirir.
II. Ayrıştırıcılar toprakta organik madde birikimini önler.
III. Tüketicilerin tümü tek çeşit besinle beslenir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

CA: 1-C 2-B 3-D 4-D 5-E 6-D 7-E 8-B 9-B 10-E 11-C 12-D 13-B 14-D 15-D

1. **Hayvanlardaki;**
   I. üreme,
   II. göç,
   III. solunum
   olaylarının hangilerini gerçekleştirmelerinde mevsimsel değişimin etkisinden söz edilebilir?

   A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. **Bitkilerdeki;**
   I. terleme,
   II. yaprak dökümü,
   III. fotosentez
   olaylarından hangilerini ortam sıcaklığı etkiler?

   A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

3. **Bir su ekosisteminin pH değişimine;**
   I. asit yağmurları,
   II. fabrikaların atık suları,
   III. akarsuların kayaçları aşındırması
   olaylarından hangilerinin neden olması beklenir?

   A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

4. **Hayvanların suyu elde etme yöntemleriyle ilgili,**
   I. Hücre metabolizmasıyla oluşan suyu kullanırlar.
   II. Aldıkları besinlerdeki sudan yararlanırlar.
   III. Ağızlarıyla dış ortamdan doğrudan alırlar.
   ifadelerinden hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

5. **Aşağıdaki elementlerden hangisinin, canlıların yapısında yer alması beklenmez?**

   A) Fe B) Mg C) Hg D) Na E) Cl

6. **Saprofitlerin faaliyetlerinin artmasıyla toprakta, aşağıdakilerden hangisinin ilk olarak artması beklenir?**

   A) Minerallerin B) Oksijenin C) Suyun D) Canlıların E) Canlı atıklarının

7. **Yeryüzünde iklim değişiklikleri;**
   I. canlı dağılımı,
   II. habitat belirleme,
   III. tür çeşitliliği
   durumlarından hangilerini etkiler?

   A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

8. Ekosistemin inorganik kısmında incelenen suyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Canlılar için yaşama ortamı oluşturur.
B) Enzim çalışması için belli oranda bulunmalıdır.
C) Fotosentez olayında tüketilir.
D) Dünya'daki suyun tümü içilebilir özelliktedir.
E) Buharlaşan su yağış olarak yeryüzüne geri döner.

9. Ekosistemdeki sıcaklık farklılığı canlıların;

I. dağılım,
II. çeşitlilik,
III. yoğunluk

özelliklerinden hangilerine etki edebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

10. Abiyotik faktörlerden ışıkla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Dünya'daki temel ışık kaynağı Güneş'tir.
B) Güneş'ten gelen tüm ışınları bitkiler kullanır.
C) Güneş'in zararlı ışınlarını ozon tabakası engeller.
D) Klorofil tarafından soğurulan ışık fotosentezde kullanılır.
E) Mor ötesi ışığın bir bölümü ozon tabakası tarafından filtre edilir.

11. Ekosistemdeki üretici organizmalarla ilgili,

I. Işıklı ortamda atmosferik CO_2'yi artırırlar.
II. Organik besin tüketirler.
III. Fotosentezle organik maddelerden inorganik madde üretirler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

12. Aşağıdakilerin hangisindeki ekolojik kavramın özelliği yanlış belirtilmiştir?

	Ekolojik kavram	Ekolojik Kavramının Özelliği
A)	Epifit tür	Yağmur ormanındaki dev ağaçların gövdesi üzerinde yaşama
B)	Endemik tür	Dünya'nın belli bir bölgesine özgü olma
C)	İstilacı tür	Değişik nedenlerle farklı bir habitata taşındığında yeni habitattaki türlere zarar verme
D)	Flora	Bir komünitenin tüm bitki popülasyonlarından oluşma
E)	Ekosistem	Bir bölgenin sadece canlı türlerinden oluşma

13. Birincil dereceden tüketicilerin sayıca arttığı bir ekosistemde;

I. üretici sayısı,
II. etçillerin sayısı,
III. üretilen O_2 miktarı

niceliklerinin hangi sırayla azalması beklenir?

A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III
D) II - III - I E) III - II - I

14. Doğada ayrıştırıcı olarak görev yapan canlılar;

I. atmosfer azotunun toprağa bağlanması,
II. organik artık madde birikiminin engellenmesi,
III. madde döngülerinin devamlılığının sağlanması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesinde rol alamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

 CA: 1-B 2-E 3-E 4-E 5-C 6-A 7-E 8-D 9-E 10-B 11-B 12-E 13-B 14-A

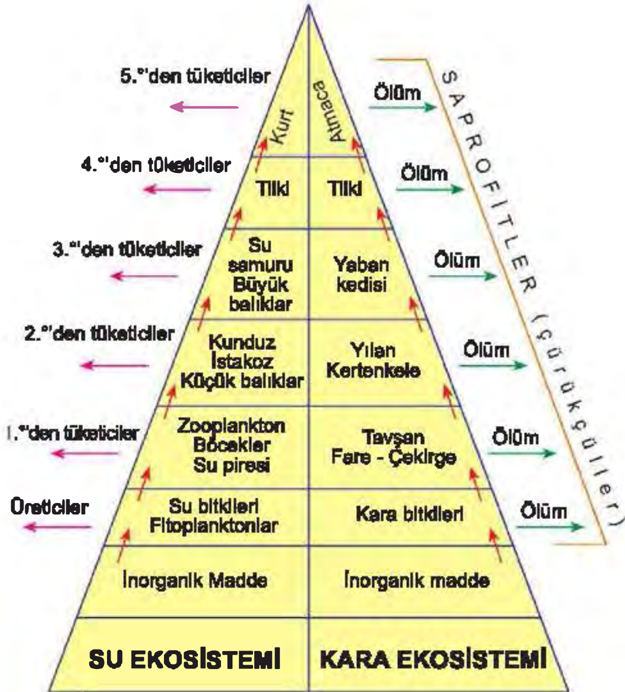
BESİN ZİNCİRİ

Enerjinin, üreticilere geçmesi ile başlayıp her biri kendinden önce geleni yiyen ve kendinden sonra gelenin avı olan bir dizi organizmadan geçip iletilmesiyle oluşan zincire ***besin zinciri*** ya da ***besin piramidi*** ismi verilir.

Bir yaşama birliğinin yapısını etkileyen ve bütünleyen olay, yaşama birliği içindeki besin ilişkileridir. Belirli bir bölgeden sağlanan besin miktarı sabit olduğunda, bu durum yaşama birliğinin büyüklüğünü ve içindeki ilişkileri etkiler.

Örneğin; Bir ormanda, fareler meşe palamadunu, fareleri ise baykuşlar yer. Bitki bitleri ağaçların besin suyunu emerler, örümcekler bitki bitleriyle, küçük kuşlar örümceklerle, büyük kuşlar küçük kuşlarla beslenirler. Birçok hayvan besin kaynağı olarak birden fazla türden yararlanır. Bu nedenle besin piramitleri meydana gelir. Besin piramidinde bir basamaktaki canlı kendinden önce gelen basamaktaki canlı ile beslenir.

Canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini gösteren her katman o canlının ***trofik düzeyi*** (beslenme basamağı) olarak adlandırılır. Bitkiler (üreticiler) I., otçullar II. ve otçullarla beslenen etçiller III. trofik düzeydedir.



Su ekosistemlerindeki besin zincirleri kara ekosistemlerinde gözlenen besin zincirlerinin özelliklerini içerir. Su ekosistemlerinde ilk göze çarpan üretici gruplar fitoplanktonlar iken ilk tüketici gruplar olarak da zooplanktonlara rastlanır.

Besin zincirleri ve besin ağlarında türler ekolojik etkileri bakımından birbirlerine bağımlı olduğu için bazı türler bütün sistem üzerinde önemli etkilere sahip olabilir. Böyle türlere ***kilit taşı türleri*** denir.

Örneğin; Kuzey Pasifik'te kıyı ekosisteminde kilittaşı tür su samurlarıdır. Su samurları, deniz kestanelerini yiyerek beslenir. Deniz kestaneleri de çok hücreli alglerden olan kelpleri besin olarak tüketir. Kelpler birçok tür için habitat oluşturur. Bu ekosistemdeki su samurları yok olursa birbirine bağlantılı olarak kelpler azalır, kelpler azalırsa habitatları bozulan türler de ortadan kalkar ve doğal denge bozulur.

Fitoplankton : Suda yaşayan bitki hücresi özelliği gösteren organizmalardır.

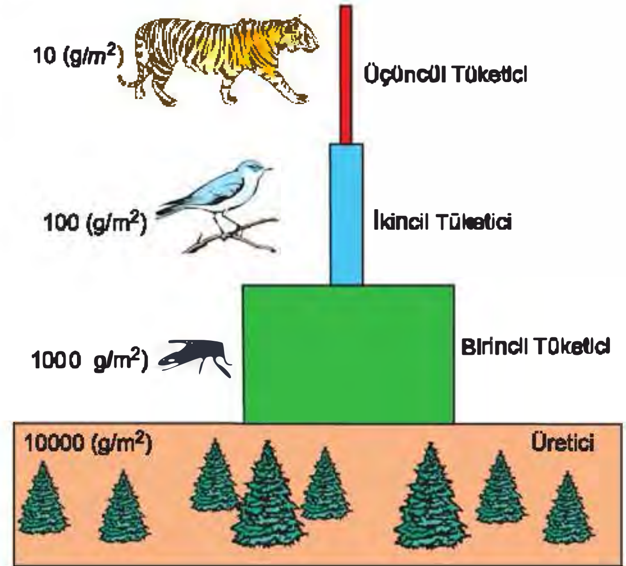
Zooplankton : Suda yaşayan hayvan hücresi özelliği gösteren organizmalardır.

Besin piramidinde aşağıdan yukarı doğru çıkıldıkça,

1. Birey sayısı azalır.
2. Biyokütle azalır.

UYARI

Herhangi bir zamanda birim alana düşen canlıların toplam ağırlığına biyokütle denir. Piramitte aşağıdan yukarı doğru gidildikçe birey sayısı azalacağından biyokütle ve buna bağlı olarak besin miktarı da azalacaktır.



Biyokütle dağılımı (g/m²)

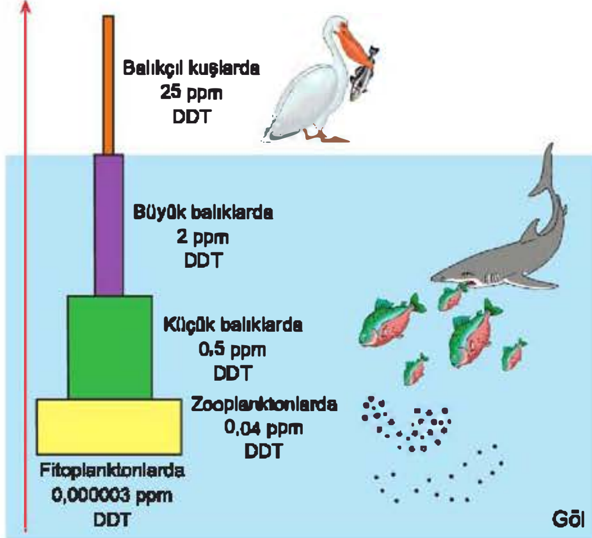
3. Her zaman olmamakla beraber canlı büyüklüğü artar. Çoğunlukla besin piramitlerinin trofik düzeylerindeki canlı sayısı ile vücut büyüklüğü arasında ters orantı vardır.



Ekosistemlerdeki vücut büyüklüğü ile canlı sayısı değişimi arasındaki bu ilişki; küçük hayvanların büyük hayvanlardan daha hızlı üremesi ve küçük olanların daha büyüklere yem olması ile açıklanır.

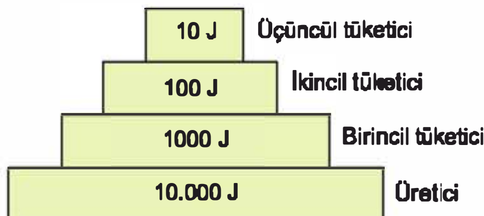
4. Çoğu zaman canlılarda gelişmişlik ve organizasyon derecesi artar.

5. Canlılarda biriken madde miktarı (zehirli madde, ilaç, DDT ve işaretli nitrat tuzları) artar. İnsanlar tarafından üretilmiş, doğa için kirletici olan bazı maddeler genellikle havada ve suda seyrelerek canlılara zarar vermeyecek düzeye iner. Ayrıca zehirleyici özelliğe sahip pek çok kirletici madde de ortamdaki mikroorganizmaların etkisiyle fiziksel ve kimyasal işlemler sonucu zararsız ya da daha az zararlı hâle dönüşür. Fakat her kirletici zararsız hâle dönüştürülemez. Bu tip maddeler besin zincirini oluşturan farklı trofik düzeylerdeki organizmaların dokularında gittikçe artan oranda birikir ve zararlı konsantrasyon düzeyine ulaşabilir. Bu olaya ***biyolojik birikim*** de denir.



6. Aktarılan enerji miktarı azalır. Enerji çevrimini en son yapan en üst basamaktaki gruptur. Enerji birikimi ise en fazla üretici basamağında olur.

- Besin piramidinde üreticiden itibaren yukarıya doğru çıkıldıkça her basamakta besin enerjisinin %10'u aktarılabilir (%10 yasası). %90'nı kaybolur.



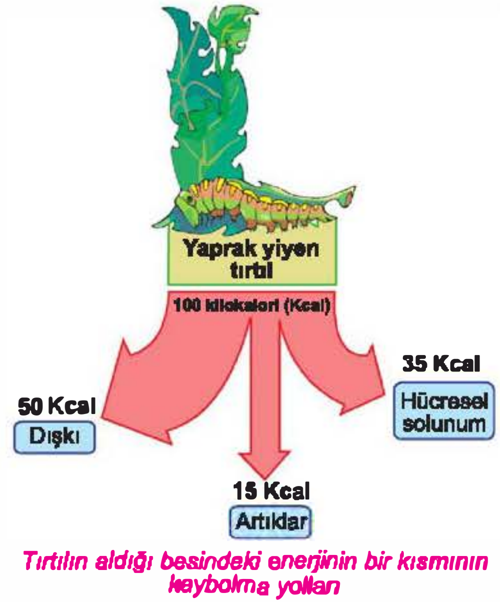
Besin zincirindeki enerji akışı

Bunun nedenleri :

1. Solunum reaksiyonlarında enerjinin %60'ı ısı enerjisi olarak açığa çıkar.
2. Bazı organik besinler sindirilmeden dışkıyla dışarı atılır.
3. Enerjinin bir kısmı organizmanın metabolik ürünleri içerisinde saklı kalır.

UYARI

Besin zinciri ne kadar uzunsa enerji kaybı da o kadar çok olur. Enerji kaybını azaltmanın yolu, besin zincirini kısaltmak ya da doğrudan üreticileri yemektir.



Tırtılın aldığı besindeki enerjinin bir kısmının kaybolma yolları

ÖRNEK

Doğada, bir besin ve enerji piramidinde bulunan canlılar arasındaki etkileşimle ilgili olarak, aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Üst basamağa doğru gidildikçe toplam birey sayısı azalır.

B) Bir basamaktaki canlıların tükettikleri enerji toplamı, bir üst basamaktakinden daha fazladır.

C) Bir basamaktaki türün birey sayısındaki artış, sadece alt basamaktaki enerji kaynağını etkiler.

D) Alt basamak bireylerinde depo edilen toplam enerji miktarı daha fazladır.

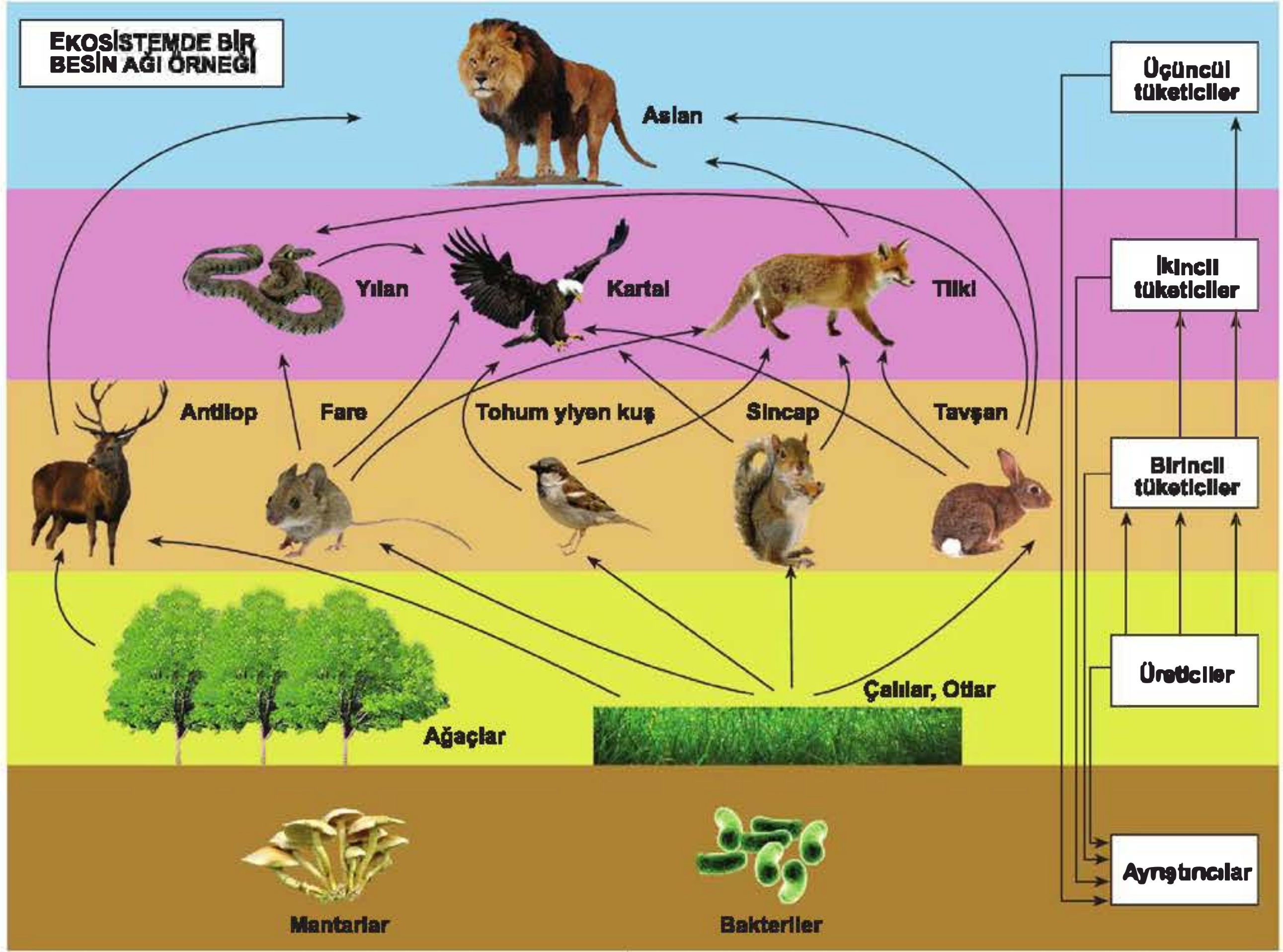
E) Enerji bir üst basamağa sadece besin yoluyla geçer.

(ÖSS-2001)

ÇÖZÜM

Bir besin piraminde üreticiden tüketiciye doğru gidildikçe, kullanılabilir enerji miktarı ve biyokütle (toplam canlı ağırlığı) azalır. Ayrıca besin piramidinin herhangi bir katında birey sayısındaki azalma ve artma bütün katları etkiler.

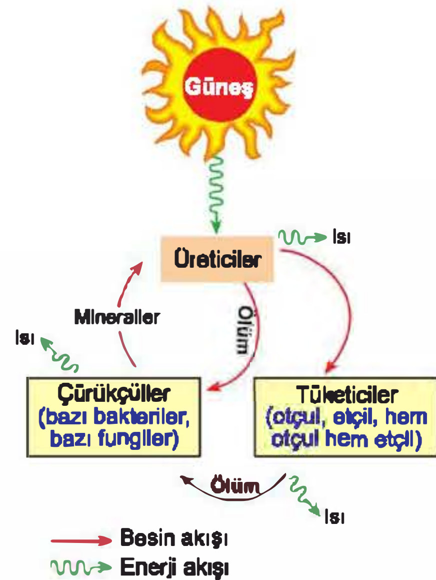
▶▶ Yanıt C



Ekosistemdeki beslenme ilişkileri, basit besin zincirlerinin için-de bulunduğu karmaşık bir yapıdan oluşur. Tüketicilerin çoğu, birden çok besin çeşidiyle beslenebilir. Örneğin kartallar; sincap, yılan ve fareleri avlayarak yaşamlarını sürdürür. Bununla birlikte, birden fazla tüketici aynı organizma ile besleniyor da olabilir. Tavşanlar; kartal, kurt, tilki, yılan gibi pek çok canlıya besin olduğu için bu duruma uygun bir örnektir. Buna göre; birçok besin zincirinin birbiriyle iç içe geçtiği gözlenir. Ekosistemde organizmalar arasındaki karmaşık beslenme ilişkileri bir ağa benzetilir ve farklı türlerin birlikte oluşturduğu bu ilişkiler ***besin ağı*** olarak tanımlanır. Yukarıdaki şekilde buna benzer bir besin ağı gösterilmiştir. Besin ağları canlıların ekosistemdeki rollerini gösterir.

Ekosistemlerde biyolojik çeşitliliğe bağlı olarak besin ağlarındaki tür çeşitliliği ve karmaşıklık değişebilir.

Doğadaki besin ve enerji akışının düzenli işlemesi madde döngülerinin de doğada dengeli olmasını sağlar. Yandaki şemada besin ve enerji akışı gösterilmiştir. Şemanın anlaşılması doğadaki madde döngülerinin de anlaşılmasında yararlı olacaktır.

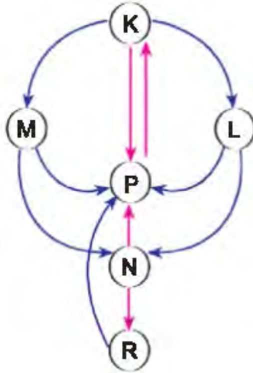


UYARI

Organik madde ve enerji akışı saprofitlerde kesilir, dolayısıyla enerji akışı devirsel değildir. Ancak besin akışı devirseldir.

ÖRNEK

Aşağıdaki şemada harflerle belirtilen canlılar arasındaki beslenme ilişkileri gösterilmiştir.



Bu şemadaki P canlısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

(Oklar besin akışının yönünü göstermektedir.)

A) Mısır
B) Mantar
C) Çakal
D) Tavşan
E) Yosun

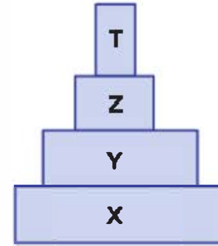
ÇÖZÜM

Besin zinciri ve besin ağlarında besinin aktarımı, üreticiden sonuncu dereceden tüketiciye doğrudur.
Buna göre K türünün üretici olduğu görülür. Çürükçüller tüm canlıların organik atıklarından yararlanır. Organik artıklarından yararlanır. Şemadaki P canlısı besin zincirinin tüm türlerinden yararlandığı gösterilmiştir. P canlısı organik atıkları inorganik maddelere dönüştürerek üretici olan K canlısına yarar sağlar. Bazı bakteri türleri ve mantarların çoğu çürükçüldür. Şu hâlde P canlısı çürükçül bakteri ya da mantar olmalıdır.

Yanıt B

ÖRNEK

Aşağıdaki şekilde X türünün üretici olduğu bir besin zincirinin biyokütle dağılımı gösterilmiştir.



Bu besin zincirindeki canlı türleriyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) X türü birinci trofik düzeyi oluşturur.
B) Y türü birincil tüketicidir.
C) Z türü etoburdur.
D) T türünün dokularındaki biyolojik birikim X'inkinden fazla olması beklenir.
E) Z ve Y türlerinin sindirim sisteminde selülozu sindiren bakteriler yaşar.

ÇÖZÜM

X türü üretici olduğundan birinci trofik düzeyi, Y ikinci trofik düzeyi oluşturur. Üretici ile beslenen türler birincil tüketicidir ve Y bu özelliği gösterir. Z türü birincil tüketici olan Y ile beslendiğinden hayvansal besinle beslendiği düşünülerek etobor olarak nitelendirilebilir. Üreticiden başlayarak sonuncu dereceden tüketiciye gidilirse biyolojik birikimin arttığı görülür. Bu nedenle T'nin dokularındaki biyolojik birikim X'inkinden fazladır. Selülozu sindiren bakteriler otla beslenen türlerin sindirim sisteminde yaşar. Z otçul olamaz.

Yanıt E

1. **Üreticilerde;**

I. tüketicilere besin sağlama,

II. atmosferdeki CO_2 miktarının azaltma,

III. ışık enerjisini kimyasal enerjiye çevirme

özelliklerinden hangileri görülür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. **Doğadaki enerji ve madde akışıyla ilgili,**

I. Işık enerjisini klorofilli canlılar kullanabilir.

II. Enerji en son basamağa azalarak aktarılır.

III. Enerji aktarımı beslenme yoluyla gerçekleşir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

3. **Besin piramidinde üreticiden son tüketiciye doğru gidildikçe;**

I. dokularda biriken zehir miktarı,

II. birey sayısı,

III. akrabalık derecesi

niceliklerinden hangileri artış gösterir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

4. **Bir göl ekosistemini oluşturan aşağıdaki canlılardan hangisinin dokularında diğerlerine oranla biyolojik birikimin fazla olması beklenir?**

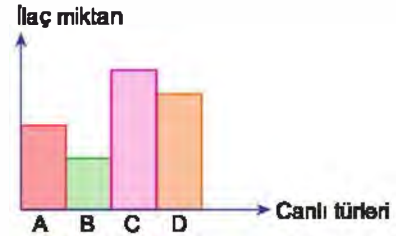
A) Su bitkisinde B) Su piresinde C) Salyangozda D) Kerkedeste E) Hem otçul hem etçil balıkta

5. Bir ilaç fabrikasının atıklarını bıraktığı dere suyunda yapılan araştırmalar sonucunda, canlıların ölümüne neden olan toksik maddelere rastlanmıştır.

Bu deredeki besin zincirini oluşturan aşağıdaki canlıların, hangisinin dokularında toksik maddenin en fazla olması beklenir?

A) Yılanda B) Çekirgede C) Kurbağada D) Su bitkisinde E) Yırtıcı kuşta

6. Çeşitli kimyasallarla ilaçlanan bir tarlada, kimyasalların bu tarla canlılarının dokularındaki oranı aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Bu grafiğe göre, besin zincirindeki canlıların üreticiden sonuncul tüketiciye doğru sıralanışı, aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) A – B – C – D B) B – A – D – C C) C – D – A – B D) D – C – B – A E) B – D – A – C

7. Ot → Çekirge → Kurbağa → Yılan

Yukarıdaki besin zincirini oluşturan canlılarla ilgili,

I. Tümünün ekolojik nişleri aynıdır.

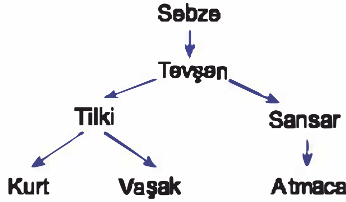
II. Tümü enerji üretip tüketirler.

III. Kurbağa ile yılan arasında besin için rekabet gözlenir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

8. Aşağıda, bir kara ekosistemindeki besin ağı şematik olarak gösterilmiştir.



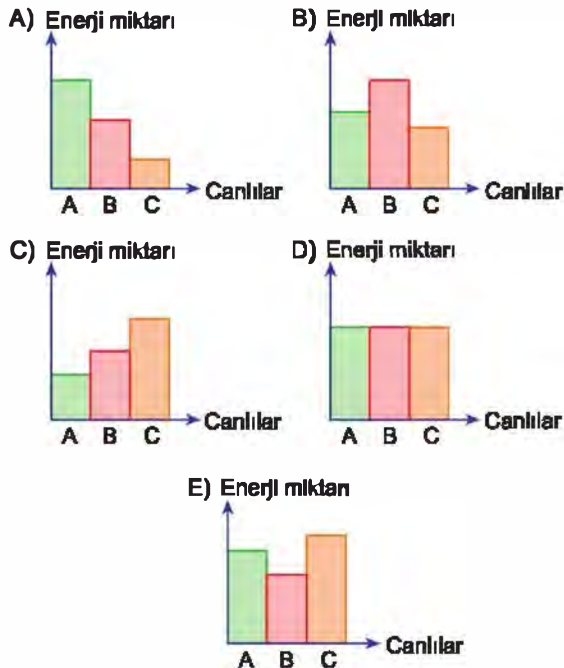
Bu besin ağıyla ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

A) Atmaca sayısının artması tilki sayısını artırır.
B) Vaşak ve kurt arasında besin rekabeti gözlenir.
C) Tilki sayısı azalırsa vaşak sayısı artar.
D) Tavşan sayısı artarsa atmaca sayısı da artar.
E) Tavşan I. dereceden, sansar II. dereceden tüketicidir.

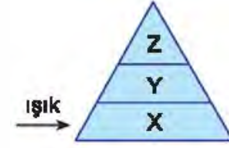
9. Bir besin zincirinde yer alan A, B ve C canlılarıyla ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- B canlısı otçuldur.
- A canlısı B canlısıyla beslenmektedir.
- C canlısı son tüketicidir.

Bu canlılara üreticilerden ulaşan enerji miktarı, aşağıdaki grafiklerin hangisinde doğru gösterilmiştir?



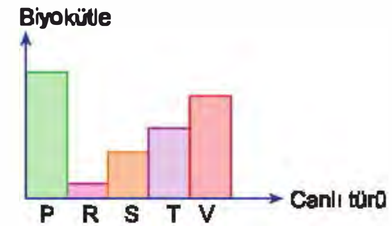
10. Ökaryot üç canlı türünün oluşturduğu besin piramidi aşağıda gösterilmiştir.



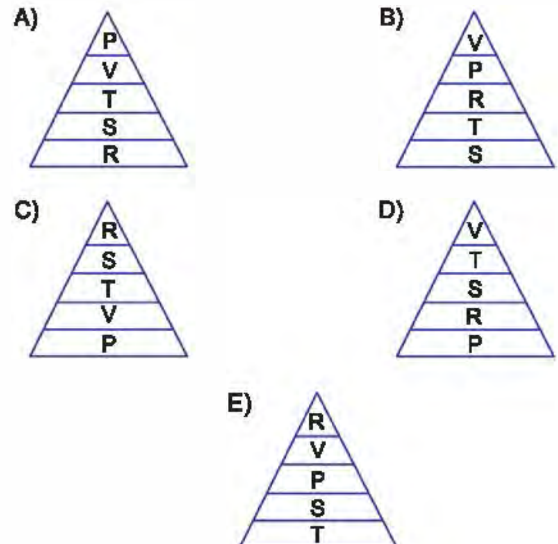
Bu piramitteki X, Y ve Z canlılarıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) X canlısının hücreleri klorofil taşır.
B) Y ve Z canlılarının hücreleri sentrozom taşır.
C) X canlısı ototroftur.
D) Z canlısı II. dereceden tüketicidir.
E) Y canlısı etçildir.

11. Bir göl ekosistemindeki canlıların biyokütleleri arasındaki ilişki grafikteki gibidir.



Bu canlıların besin piramidindeki yerleri, aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?



CA: 1-E 2-E 3-A 4-E 5-E 6-B 7-B 8-C 9-B 10-E 11-C

1. **Ekosistemlerdeki enerji akışını başlatan ve sonlandırabilen canlı grupları, aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?**

	Başlatan	Sonlandıran
A)	Birincil tüketici	Üretici
B)	İkinci tüketici	Ayrıştırıcı
C)	Üretici	İkincil tüketici
D)	Üretici	Ayrıştırıcı
E)	Üretici	Birincil tüketici

2. **Bir ekosistemde enerji akışının kesilebildiği canlı grubu aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Üreticiler
B) Tüketiciler
C) Etçiller
D) Hem etçil hem otçullar
E) Saprofitler

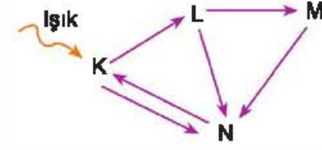
3.



Şekildeki besin ağını oluşturan canlılarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) İnsan III. dereceden tüketicidir.
B) Koyun sayısının artması bitki sayısını azaltır.
C) Bitkiler, güneş ışığından doğrudan yararlanır.
D) Çürükçüller, bitkilerin inorganik madde ihtiyacını karşılar.
E) Besin ağının devamlılığı güneş ışığına bağlıdır.

4. Aşağıdaki şemada, bir kara ekosisteminin besin zinciri örneği gösterilmiştir.



Bu besin zinciriyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) N canlısı inorganik maddelerden organik madde sentezler.
B) L canlısı otçul beslenir.
C) M canlısı etçil beslenir.
D) K canlısı fotosentez yapabilir.
E) L canlısı artarsa, K azalır M artar.

5. Aşağıda, bir su ekosistemindeki besin ağı gösterilmiştir.



Bu besin ağıyla ilgili,

I. K ve L canlıları arasında besin rekabeti yaşanabilir.
II. T canlısı ortamın inorganik madde bakımından zenginleşmesini sağlar.
III. M canlısı iki farklı canlı ile beslenebilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

6. 

Yukarıdaki besin ağıyla ilgili,

I. Tavşan ve geyik besin için rekabet ederler.
II. Şahin, 2. dereceden tüketicidir.
III. Biyokütlesi en fazla olan jaguardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

7. Aşağıda, bir ekosistemde yaşayan A, B, C ve D canlılarının oluşturduğu besin piramidi gösterilmiştir.



Bu piramitle ilgili,

I. D canlısı inorganik maddelerden organik maddeler üreterek ekosisteme besin sağlar.
II. A canlısının dokularında biriken zararlı kimyasal madde miktarı en fazladır.
III. C canlılarının sayısının artması B canlılarının sayısını azaltır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

8. **Doğadaki besin ağlarıyla ilgili,**

I. Bir canlı, birden fazla besin çeşidiyle beslenebilir.
II. Işık enerjisi, son tüketiciye doğrudan ulaşmaz.
III. Aynı besin için rekabet eden canlılar olabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

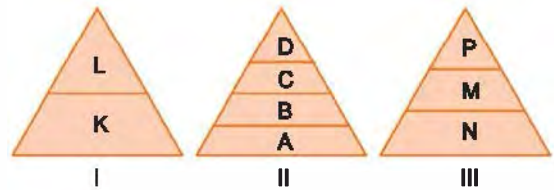
9. **Bir besin zincirinde yer alan bitkilerin sahip olduğu enerjiyle ilgili,**

I. Kaynağı Güneş ışığıdır.
II. Üst basamaklara olduğu gibi aktarılır.
III. Otçullar % 10'unu alırlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

10. Aşağıda, üç farklı ekosistemdeki canlılara ait beslenme ilişkisi piramitlerle gösterilmiştir.



Bu piramitlerdeki son tüketiciye aktarılan enerjinin <u>çok olandan az olana</u> doğru sıralanışı, aşağıdakilerden hangisi gibi olması beklenir?

A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III D) II - III - I E) III - II - I

CA: 1-D 2-E 3-A 4-A 5-E 6-D 7-B 8-E 9-D 10-B

1. **Ekosistemdeki ayrıştırıcı canlılarda;**

I. üreticilere inorganik madde sağlama,

II. tüketicilere organik madde üretme,

III. üreticilerden aldığı enerjiyi otçullara aktarma

özelliklerinden hangileri görülür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

2. **Üretici canlıların ekosistemdeki işleviyle ilgili,**

I. Işık enerjisini, kullanılabilir kimyasal enerjiye çevirir.

II. Atmosferdeki CO_2 ve O_2 oranını dengeler.

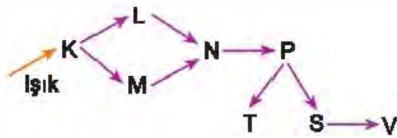
III. Topraktaki inorganik maddelerle atmosferdeki CO_2 yi birleştirerek organik besine dönüştürür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

3. Aşağıdaki şemada, bir ekosistemin besin ağını oluşturan türler harflerle ve besinin akış yönü oklarla gösterilmiştir.



Bu şemadaki türlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) K türü üreticidir.

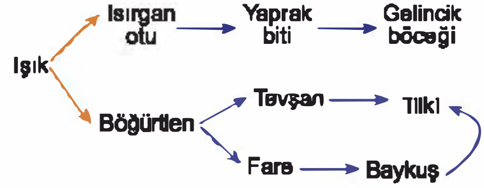
B) M türünün neslinin tükenmesi, N türünün yok olmasına neden olur.

C) T ve S türleri arasında rekabet gözlenir.

D) V türü, en küçük biyokütleye sahiptir.

E) N türü, ikinci dereceden tüketicidir.

4.



Yukarıdaki şemada gösterilen besin ağındaki canlılarla ilgili,

I. Baykuş ve gelincik böceği II. dereceden tüketicidir.

II. Yaprak biti ve tavşan arasında besin için rekabet gözlenir.

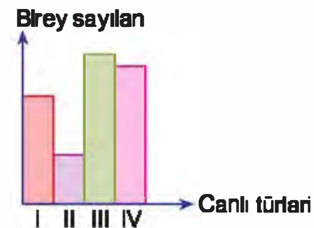
III. Farelerin ölmesi besin ağının yok olmasına neden olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

5. Aşağıdaki grafikte bir ekosistemdeki avcı besin zincirini oluşturan dört canlı türünün birey sayıları gösterilmiştir.



Bu canlılarla ilgili,

I. Biyokütleleri arasındaki ilişki III > I > IV > II şeklindedir.

II. IV numaralı canlı, I numaralı canlının besini durumundadır.

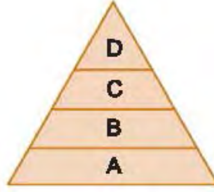
III. II ve III numaralı canlılar arasında besin için rekabet gözlenir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

6. Denge hâlindeki bir ekosistemde aralarında av - avcı ilişkisi olan dört farklı türe ait besin piramidi aşağıda gösterilmiştir.



Bu türlerle ilgili,

I. D türündeki birey sayısı artarsa B'ninki de artar.
II. A türündeki birey sayısının artması diğer türleri olumsuz etkiler.
III. C türündeki birey sayısının artması A türündeki birey sayısını azaltır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

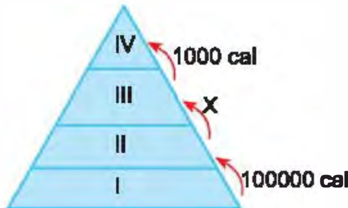
A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

7. Bir besin piramidindeki canlılara alt basamaktan aktarılan enerji miktarları arasındaki ilişki K > M > L > R şeklindedir.

Bu canlılarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) M canlısı ve K canlısı besin olarak kullanılır.
B) Biyokütlesi en küçük K, en büyük R canlısıdır.
C) K canlısı ışık enerjisini kullanabilir.
D) L etçil, M ise otçul olabilir.
E) R canlısı hem etçil hem de otçul besleniyor olabilir.

8. Aşağıdaki şekilde bir besin zincirindeki enerji akışının bir basamaktan diğerine aktarımı oklarla gösterilmiştir.



Buna göre, X ile gösterilen bölüme aşağıdakilerden hangisi yazılabilir?

A) 75.000 cal
B) 50.000 cal
C) 25.000 cal
D) 20.000 cal
E) 10.000 cal

9. Midyeye tutunarak midyenin oluşturduğu su akıntılarıyla gelen besinle beslenen Bryozoa, midyeye yarar sağlamadığı gibi fayda da sağlamaz.

Buna göre midye ile Bryozoa arasındaki simbiyotik ilişki aşağıdakilerden hangisiyle tanımlanır?

A) Ototroflukla
B) Dış parazitlikle
C) Kommensalizmle
D) Mutualizmle
E) Parazitlikle

10. **Aşağıdaki simbiyotik ilişkilerden hangisi gevşek mutualizm (protokooperasyon) olarak nitelendirilebilir?**

A) Mantarın alge karbondioksit ve algin mantara glikoz sağlaması
B) Bakterinin otçulun sindirim sisteminde yaşaması ve otçulun sindiremediği selülozu sindirmesi
C) İnsan bağırsağında yaşayan bakterinin, insana vitamin sentezlemesi
D) Ökse otunun üzerinde yaşadığı bitkinin gövdesinden su ve mineral sağlaması
E) Kürdan kuşunun, timsahın dişleri arasındaki etlerle beslenip timsahın dişlerini temizlemesi

11. **Parazit olan aşağıdaki canlılardan hangisinin sindirebilme özelliğinin olması <u>beklenmez</u>?**

A) İnce bağırsakta yaşayan solucanın
B) Deri hücreleriyle beslenen uyuz böceğinin
C) Kan emen kenenin
D) Kan emen sivri sineğin
E) Ayak parmakları arasında yaşayan mantarın

12. Yeşil yapraklı ökse otu emeçlerini, üzerinde yaşadığı bitkinin odun borularına kadar uzatarak borudaki su ve minerallerden yararlanır. Ayrıca fotosentezle kendi organik besinlerini sentezler.

Buna göre, ökse otu ile üzerinde yaşadığı bitki arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

A) Kommensalizm
B) Yarı parazitlik
C) Tam parazitlik
D) Mutualizm
E) İç parazitlik

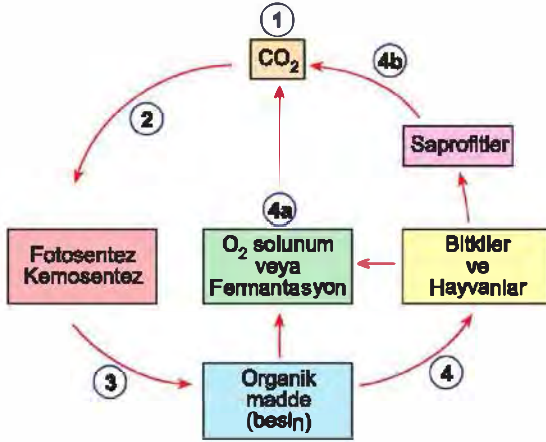
CA: 1-A 2-E 3-B 4-A 5-B 6-A 7-B 8-E 9-C 10-E 11-A 12-B

MADDE DÖNGÜLERİ

Biyotik faktör olan üretici, tüketici ve ayrıştırıcıların karşılıklı etkileşimi ve bazı çevresel faktörlerin (rüzgâr, sıcaklık, basınç) etkisiyle çoğu maddenin döngüsü gerçekleşir. Bu maddelerin en önemlileri karbon, su ve azot döngüleridir.

Karbon Döngüsü

Karbon (C), canlılardaki organik moleküllerin mutlaka yapısında bulunan temel elementtir. Karbon atmosfer, hidrosfer ve litosferde (taş küre) de bulunur. Dünya'nın karbon döngüsündeki en önemli karbon kaynağı karbondioksittir.



Atmosferdeki karbondioksit (CO_2) fotosentez ya da kemosentez yapan canlılar için karbon kaynağı olarak kullanılır ve organik madde (besin) üretilir (1 → 2 → 3). Canlılar solunum ile karbondioksidi atmosfere verirler (4a). Karbonun büyük bir kısmı bitki ve hayvan yapısını oluşturan bileşikler içinde birikir (4). Saprofit bakteriler ve mantarların faaliyeti ile ölmüş bitki ve hayvan yapısında bulunan karbonlu bileşikler ayrıştırılır (4b).

Canlı yapısındaki karbonun (C) bir kısmı da fosilleşir, odun, kömür oluşumuna katılır. Bunlar da yandığı zaman karbon tekrar doğaya geri döner.

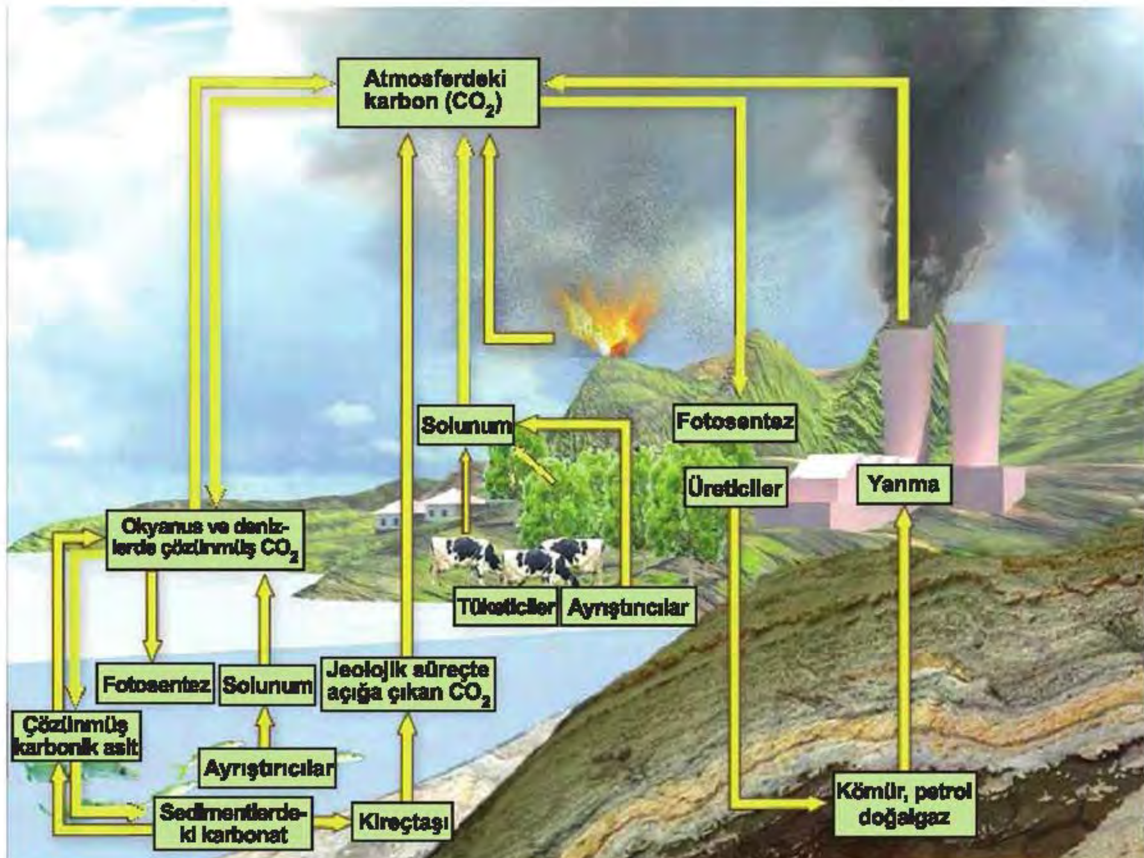
UYARI

Fosil yakıtların kullanılması ya da filtresiz fabrika bacalarından çıkan gazlar sonucu atmosferde biriken karbondioksit, güneşten gelen ve yeryüzüne çarpıp yansıyan güneş ışınlarını hapseder ve anormal küresel bir ısı artışına neden olur.

Anormal sera etkisi sonucu dünyada küresel ısınma ve buzulların erimesi gerçekleşir. Bu durum doğanın dengesini bozar.

Ayrıca yapay etkenlerle (insan kaynaklı) atmosferdeki CO_2 miktarının artırılmasına **karbon ayak izi** denir.

Karbon ayak izi çevre kirliliğini artırması sera etkisini fazlalaştırması nedeniyle canlı yaşamını olumsuz etkileyebilir.



Karbon Döngüsü

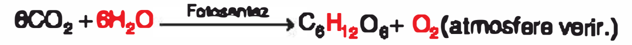
Su Döngüsü

Yerkürenin %71'lik bir bölümü su ile kaplıdır. Doğanın değişik bölgelerinde bulunan su kütlesinin büyük bölümünü okyanus ve denizler oluşturur. Litosfer - hava, atmosfer - hava ve hidrosfer - hava ortamları arasındaki su döngüsüdür.

Yeryüzünde bütün canlı maddelerde su bulunur. Su devamlı olarak doğada devir yapar. Yeryüzünden buharlaşan su molekülleri bulutları oluşturur. Bulutlar soğuk bir hava katmanına rastlayınca kar, yağmur olarak düşer. Denizlerde, göllerde biriken su tekrar sıcaklığın etkisiyle buharlaşır. Suyun bu şekildeki yeryüzünden atmosfere ve atmosferden yeryüzüne olan döngüsüne **kısa** döngü denir. Yağışlarla yeryüzüne yeniden inen suyun bir kısmı denizlere ve akarsulara karışır. Bir kısmı topraktan süzülerek yeraltı sularını oluşturur. Yeraltısuları kaynaklardan yer üstüne çıkarak akarsulara ve toprağa karışır. Ayrıca su yaşama birliklerinden geçer, fotosentezde kullanılır, solunum ile serbest kalır. Bu da suyun uzun döngüsüdür.

Su, doğadaki canlılar için önemli bir maddedir.

- Canlıların metobolik faaliyetlerinin hızlanmasında görev yapan enzimlerin aktif hâle gelebilmesi için en az %15 oranında suya ihtiyaç vardır.
- Canlıların polimer yapılı besinlerden yararlanabilmesi için de su ile monomerlerine hidrolizi şarttır.
- Suyun çözücülük özelliği de canlılar için son derece önemlidir. Çünkü bu sayede suda çözünmüş maddeler canlı vücudu içerisinde taşınabilir.
- Kuşkusuz fotosentez olayından suyun (H_2O) ham madde olarak kullanılması doğadaki madde döngülerinde önemli bir durumdur. Fotosentezdeki organik besin üretimi sırasında H_2O'nun kullanılması atmosfere O_2 solunumunu sağlar. Bu durum doğadaki canlıların oksijenli solunum yapması ve ozon tabakasının oluşması gibi durumlara olanak sağlar.



$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{Fotosentez}} C_6H_{12}O_6 + O_2 \text{(atmosfere verir.)}$$

ÖRNEK

Aşağıdaki olaylardan hangisi doğadaki su döngüsüne farklı bir yönde etki eder?

A) Sıcaklık etkisiyle yeryüzü su kaynaklarının buharlaşması
B) Bitkilerin solunum yapması
C) Hayvanların terlemesi
D) Yağışların artması
E) İnsanların terlemesi

ÇÖZÜM

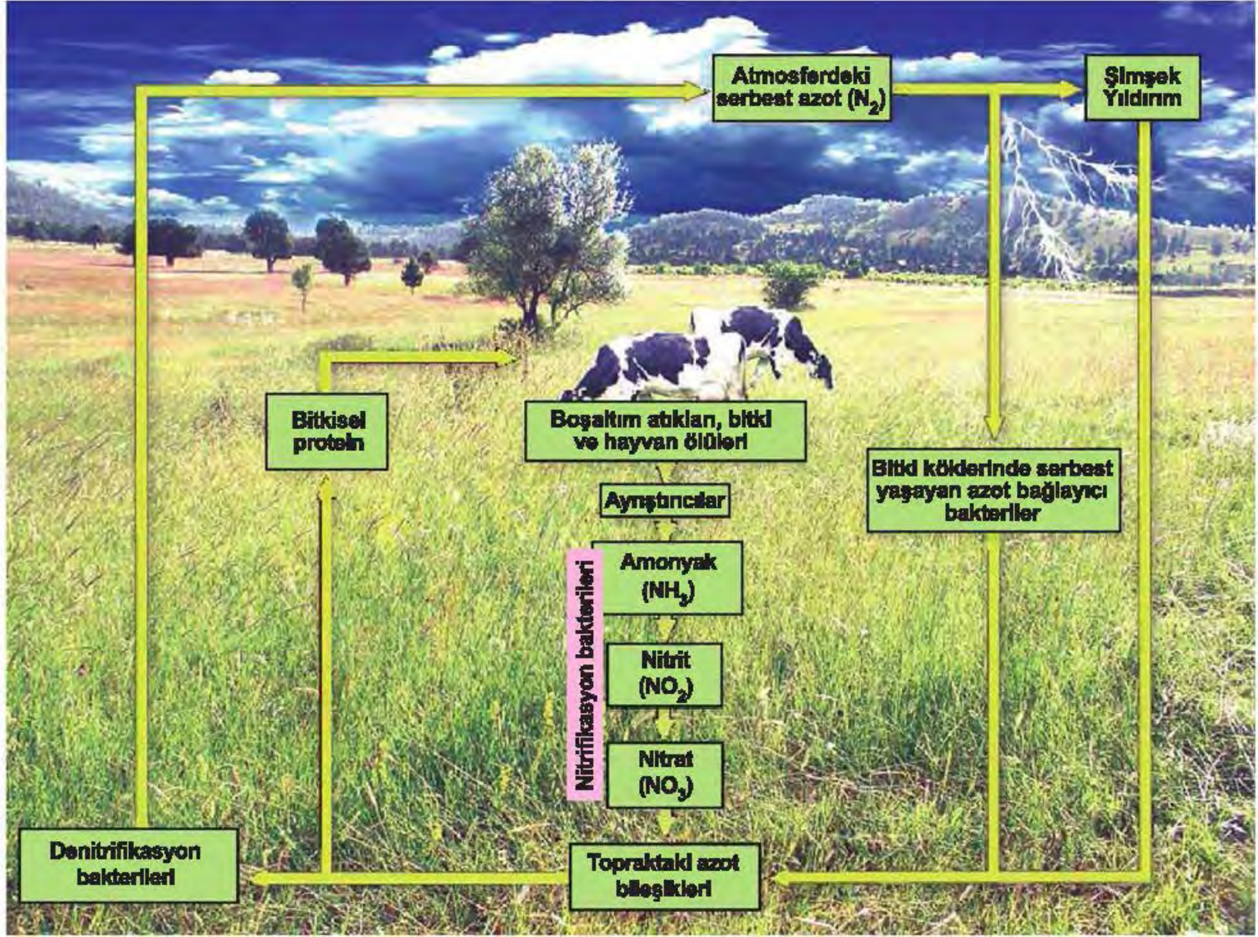
Terleme , solunum ve buharlaşma suyun yeryüzünden atmosfere geçişini sağlarken yağışların gerçekleşmesi suyun atmosferden yeryüzüne geri dönüşünü sağlar.

▸▸ Yanıt D



Su Döngüsü

Azot Döngüsü



Azot (N) proteinlerin yapısında bulunan bir element olduğundan bütün canlılar için çok önemlidir. Çünkü bütün canlıların yapısal olarak en fazla bulundurduğu organik bileşik proteindir. Atmosferde %78 oranında serbest azot (N_2) gazı bulunur. Fakat hiç bir hayvan ya da bitki bu azotu doğrudan kullanamaz. Azotun, canlıların kullanabileceği inorganik ya da organik bileşikler hâline dönüştürülmesi gerekir.

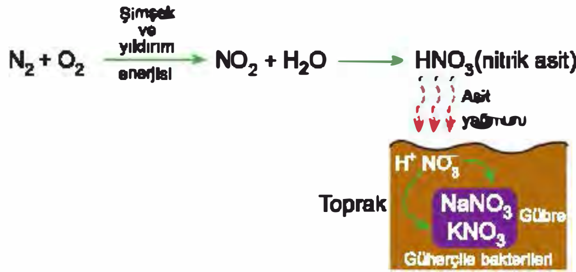
- Yeşil bitkiler azot ihtiyaçlarını topraktaki en çok nitrat (NO_3) tuzlarından ve çok az oranda NH_4^+ iyonlarından karşılarlar.
- Böcekçil bitkiler, azot ihtiyaçlarını yakaladıkları böceklerin azotlu organik bileşiklerinden de (protein) karşılayabilirler.
- Heterotrof canlılar azot ihtiyaçlarını yedikleri besinlerden karşılarlar.
- Saprofit canlılar, azot ihtiyaçlarını bitkisel ve hayvansal artıklardan karşılarlar.
- Baklagiller azot ihtiyaçlarını köklerinde mutualist yaşayan ve atmosfer azotunu toprağa bağlayan ***Rhizobium* bakterileri** yardımıyla karşılarlar.

Atmosfer azotunun toprağa bağlanma yolları : (Azot Fiksasyonu)

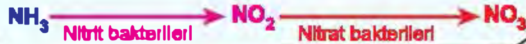
1. Baklagillerin kökünde yaşayan azot bağlayıcı *Rhizobium* bakterileri sayesinde
2. Nitrifikasyon bakterisi olan topraktaki azot bağlayıcı bakteri (azolobakterler) sayesinde
3. Siyanobakteriler sayesinde

4. Şimşek ve yıldırım sayesinde

Şimşek çakması veya yıldırım düşmesi sırasında açığa çıkan elektrik enerjisi sayesinde havanın serbest azotu (N_2) oksijen (O_2) ile birleşerek nitriti (NO_2) oluşturur. Nitrit, su ile birleşerek nitrik asidi (HNO_3) oluşturur. Yağmur suları ile nitrik asit toprağa karışır (asit yağmurları). Nitrik asit ayrışıp topraktaki sodyum (Na^+) veya potasyum (K^+)ile birleşerek $NaNO_3$ veya KNO_3 gibi **güherçileleri** (gübre) oluşturur.



Amonyak (NH_3), amonyum(NH_4), nitrit (NO_2) gibi azotlu bileşiklerden nitrat (NO_3) tuzlarının oluşturulmasına ***nitrifikasyon*** denir. **Nitrifikasyon bakterileri** de denilen nitrit ve nitrat bakterileri ototrof olup, kemosentez yaparlar.



Topraktaki azot tuzları **denitrifikasyon bakterileri** (güherçile bozan bakteriler) tarafından havadaki serbest azota dönüştürülürler. Bu olaya ***denitrifikasyon*** denir. Denitrifikasyon olayı topraktaki azot miktarını azaltıcı yönde etki gösterir.



UYARI

Azot, amino asitlerin dolayısıyla proteinlerin yapısında bulunur. Protein canlıların yapı ham maddesidir.

ÖRNEK

Doğadaki azot döngüsünün bazı basamakları aşağıda verilmiştir:

I. Saprofit bakterilerin amonyak oluşturması

II. Denitrifikasyon bakterilerinin faaliyeti

III. Baklagil kök yumrucuklarındaki simbiyotik bakterilerin faaliyeti

Bu olayların hangi sırayla gerçekleşmesi havadaki azotun canlı yapısına katılıp tekrar havaya dönmesini sağlar?

A) I - III - II B) II - I - III C) II - III - I

D) III - I - II E) III - II - I

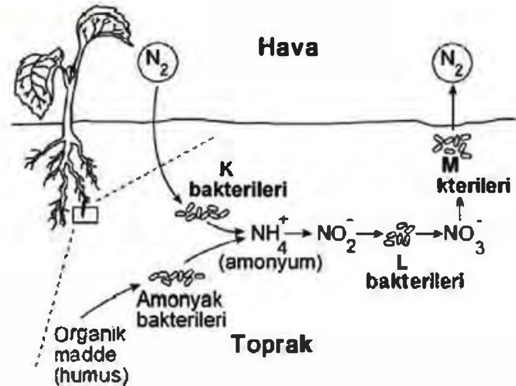
(ÖSS-2005)

ÇÖZÜM

Öncelikle baklagil kök yumrucuklarındaki simbiyotik bakteriler faaliyet gösterir (III). Sonra saprofit bakteriler organik maddeleri parçalayıp, amonyak oluşturur (I). Denitrifikasyon bakterilerinin faaliyeti sonucunda azot tekrar havaya döner (II).

Yanıt D

ÖRNEK



Doğadaki azot döngüsünün bir kısmını gösteren yukarıdaki şekilde K, L ve M bakterilerinin adları, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Denitrifikasyon bakterileri	Nitrat bakterileri	Azot bağlayan bakteriler
A)	M	K	L
B)	M	L	K
C)	L	M	K
D)	K	L	M
E)	K	M	L

(LYS-2011)

1. Karbon döngüsünde aşağıdaki canlılardan hangilerinin faaliyeti sera etkisini azaltır?

A) Saprofitlerin
B) Otçul hayvanların
C) Siyanobakterilerin
D) Etçil hayvanların
E) Hem etçil hem otçul beslenen hayvanların

2. Doğada fosil yakıt tüketiminin artması;

I. atmosferdeki CO_2 oranında artma,
II. yeryüzü ısısında artma,
III. hayvan sayısında azalma

durumlarından hangilerine neden olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

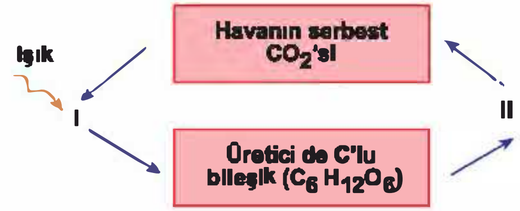
3. Bir besin zincirindeki;

I. üretici,
II. otçul,
III. etçil

canlıların solunum olayları sonucunda ürettikleri CO_2'yi atmosfere verme sırası, aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III
D) II - III - I E) III - II - I

4. Aşağıda karbon döngüsü özetlenmiştir.



Bu döngüdeki numaralanmış bölümlere, aşağıdaki olaylardan hangileri yazılabilir?

	I	II
A)	Kemosentez	Fotosentez
B)	O_2'li solunum	Kemosentez
C)	Fotosentez	O_2'li solunum
D)	Fotosentez	Kemosentez
E)	O_2'siz solunum	O_2'li solunum

5. Doğadaki karbon döngüsüyle ilgili,

I. Havadaki serbest CO_2 gazı fotosentez olayıyla besinin yapısına katılır.
II. Solunumla üretilen CO_2 atmosfere geçer.
III. Karbonun doğadaki sürekliliği üreticilerin ve tüketicilerin varlığına bağlıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. **CO_2'nin atmosfere yayılması;**

I. solunum,

II. fotosentez,

III. kömürün yanması

olaylarından hangileriyle gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

7. Doğada, canlıların başlıca karbon kaynağını karbondioksit oluşturur.

Karbon;

I. atmosfer (hava küre),

II. hidrosfer (su küre),

III. litosfer (taş küre)

tabakalarının hangilerinde karbondioksit hâlinde bulunur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

8. **Atmosferden alınan karbon atomlarının en kısa yoldan tekrar doğaya dönmesini, aşağıdaki olaylardan hangisi sağlar?**

A) I. dereceden tüketicinin artıklarının saprofitlerce ayrıştırılması

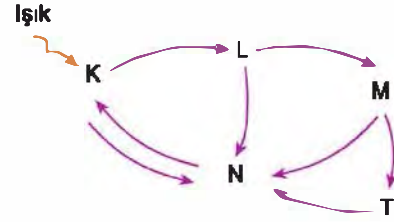
B) Etçilin artıklarının saprofitlerce ayrıştırılması

C) Otçulun solunumu

D) Üreticinin artıklarının saprofitlerce ayrıştırılması

E) Üreticinin solunumu

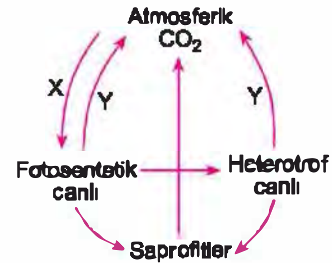
9.



Yukarıdaki besin ağını oluşturan canlılardan hangisi, inorganik karbondioksidi organik besin sentezinde kullanır?

A) K B) L C) M D) N E) T

10. Aşağıdaki şemada karbon döngüsü özetlenmiştir.



Bu döngüdeki X ve Y olaylarıyla ilgili,

I. Y olayının, X'ten fazla olması küresel ısınmaya neden olur.

II. X olayı sonucunda atmosferik CO_2 organik besin yapısına katılır.

III. Y olayı solunum, X olayı sindirimdir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

 CA: 1-C 2-E 3-A 4-C 5-E 6-D 7-E 8-E 9-A 10-C

1. Aşağıdaki grafikte, sınırları belli bir kara ekosisteminin üretici sayısının zamana bağlı değişimi gösterilmiştir.



Bu grafikteki verilere göre,

I. 2t aralığında tüketici sayısı artabilir.

II. 3t aralığında atmosfere CO_2 verilmez.

III. 4t aralığında tüketilen CO_2 azalır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

2. Üretici, tüketici ve ayrıştırıcıların bulunduğu sınırlı bir ekosistemde ayrıştırıcıların sayısı sabit tutulup üretici ve tüketicilerin sayısal değişimi grafikteki gibi gözlenmiştir.



Bu grafikteki verilere göre, hangi zaman dilimlerinde sera etkisinin artması beklenir?

A) t B) t – 3t C) t – 4t
D) 2t – 3t E) 2t – 4t

3. Su döngüsünde rol oynayan hayvanlar;

I. terleme,

II. solunum,

III. boşaltım

faaliyetlerinin hangileriyle suyun buhar hâlinde atmosfere dönüşünü sağlar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. Su döngüsüyle ilgili,

I. Ortam ısısının artışı atmosferdeki su buharını artırır.

II. Yağışların gerçekleşmesi için su buharının yoğunlaşması gerekir.

III. Su devrindeki canlılar solunum ve terleme ile su buharı oluşturur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

5. Su döngüsüyle ilgili,

I. Suyun hidrosfer ve atmosferdeki fiziksel hâli aynı olabilir.

II. Su moleküllerinin tabiattaki düzenli devrinde yer çekimi etkili değildir.

III. Yer altında biriken sudan canlılar hiçbir şekilde yararlanamazlar.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Atmosferdeki su buharının canlılar tarafından kullanılıp tekrar atmosfere dönmesi sürecinde;

I. hayvanların su içmesi,

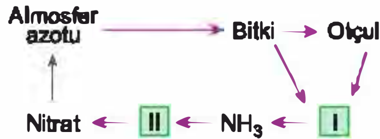
II. hayvanların terlemesi,

III. suyun yeryüzüne düşmesi

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) I – II – III
B) I – III – II
C) II – I – III
D) II – III – I
E) III – I – II

7. Azot döngüsü aşağıdaki şemada özetlenmiştir.



Bu şemadaki numaralanmış bölümlere yazılması gerekenler, aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	Üretici	Saprofit
B)	Saprofit	Nitrit
C)	Saprofit	Denitrifikasyon
D)	Tüketici	Tüketici
E)	Üretici	Üretici

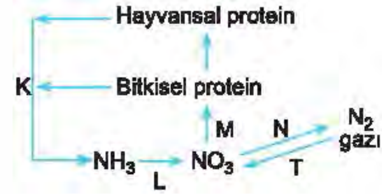
8. Azot döngüsünde, aşağıdaki canlılardan hangisinin faaliyeti sonucunda topraktaki azot tuzları azalır?

A) I. dereceden tüketiciler
B) Saprofitler
C) Rhizobium bakterileri
D) Denitrifikasyon bakterileri
E) Nitrat bakterileri

9. Topraktaki proteinde bulunan işaretli azot molekülünün, aşağıdaki canlıların hangisinde dördüncü sırada gözlenmesi beklenir?

A) Nitrit bakterisi
B) Saprofit
C) Nitrat bakterisi
D) Bitki
E) Otçul

10. Aşağıda azot döngüsü şematik olarak gösterilmiştir.



Harflerle gösterilen canlılar ve fonksiyonlarıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) K grubundaki canlılar sadece azot döngüsünde görev alır.
B) M canlısı üretici bir organizmadır.
C) L canlısı kemosentez yapar.
D) N canlısı topraktaki azot tuzunu azaltır.
E) T canlısı N_2 gazını toprağa bağlar.

11. Karbonu işaretli karbondioksidi fotosentezde kullanmaları sağlanan üreticilerin bulunduğu bir ekosistemde, işaretli karbonun aşağıdakilerin hangisinde en son görülmesi beklenir?

A) Otçulun karaciğerinde
B) Üçüncül tüketicinin solunum sistemiyle ortama verdiği karbondioksitte
C) Dördüncül tüketicinin kanındaki parazitte
D) İkincil tüketicinin dokularında
E) Otçulla beslenen etçilin kan dokusunda

CA: 1-B 2-D 3-D 4-E 5-E 6-E 7-B 8-D 9-D 10-A 11-C

ÇEVRE KİRLİLİĞİ

Ekosistem, kararlı dengeyi sağlayan homeostasi kavramıyla benzerdir. Ekosistemdeki dengeyi bozan faktörlerin başında; cıva, kurşun, alüminyum gibi zehirli atıklar, doğal yakıtların yanmasıyla çıkan zehirli gazlar, nükleer denemeler, fabrika atıkları ve zararlılar için kullanılan böcek öldürücü ilaçlar gelmektedir.

Doğadaki türleri, ekosistemleri, atmosfere oksijen veren ormanları, su kaynaklarını koruyarak, toprak erozyonunu önleyerek, sağlıklı sanayileşme sonucu kendi hayatımız için iyi bir dünya oluşturabiliriz.

Canlıların birbirleriyle ve cansız çevre ile oluşturdukları sisteme ***ekosistem*** denir.

Ekosistemde iki çeşit kirlenme görülür :

A) Geçici Kirlenme (Birincil Çevre Kirlenmesi)

Doğal olup, biyolojik olarak zararsız hâle gelebilen kirlenmedir. Örneğin, hayvanların ve insanların boşaltım artıkları, canlıların cesetleri vs. saprofit mikroorganizmaların ve mantarların faaliyetleri sonucu zararsız hâle getirilir.

B) Kalıcı Kirlenme (İkincil Çevre Kirlenmesi)

Ağır metaller (cıva, kurşun...), plastikler, DDT ve diğer böcek öldürücü ilaç artıkları gibi ekosistemde uzun süre bozulmadan kalan maddelerin oluşturduğu kirlenmedir. Bu maddeler çürükçüller (saprofit) tarafından zararsız hâle getirilemezler ve birçok canlı için olumsuz sonuçlara neden olurlar.

HAVA KİRLİLİĞİ

Katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin insan ve diğer canlıların sağlığına zarar verecek ve ekolojik dengeyi bozacak oranda havada bulunmasına ***hava kirliliği*** denir.

Hava kirliliği kaynağına göre üç grupta incelenir :

a) Motorlu taşıtların egzoz gazlarından kaynaklanan hava kirliliği

İnsanların yaşam standartlarının iyileşmesine paralel olarak kullanılan taşıt sayısının artması bu hava kirliliğine neden olmaktadır.

b) Isınma amacıyla kullanılan fosil yakıtların oluşturduğu hava kirliliği

Kalorisi düşük, kükürt oranı yüksek kömürlerin yanlış teknikle yakılması hava kirliliğine neden olur.

c) Sanayi tesislerinden kaynaklanan hava kirliliği

Sanayi tesislerinin kurulduğu alanların yanlış seçilmesi, bu tesislerin enerji gereksiniminin kalitesi düşük kömür, kükürtlü kömür, petrolden karşılanması ve bacalara filtre takılmaması hava kirliliğine neden olmaktadır.

Hava kirliliğinin neden olduğu sorunlar:

1. Sera Etkisi ve Küresel Isınma

Dünyadaki canlılar, canlılıklarını belirli sıcaklık değerleri arasında sürdürebilir. Dünya'daki sıcaklığın belirli sınırlar arasında değişmeden kalmasını ***doğal sera etkisi*** sağlar.

Atmosferdeki azot, su buharı, karbondioksit, metan ve diğer bazı gazlar yeryüzünden yansıyan ısıyı tutarak Dünya sıcaklığının belirli değerlerde değişmeden kalmasına yani ***doğal sera etkisi***ne neden olurlar.

Eğer doğal sera etkisi olmasaydı Dünya'nın sıcaklığı 30°C daha düşük olacaktı. Fosil yakıtların çeşitli alanlarda ve bilinçsiz kullanılması doğal sera etkisini artırarak ***küresel ısınmaya*** neden olur. Dünya atmosferi ve okyanuslardaki sıcaklığın normal değerlerinin üzerine çıkmasına ***küresel ısınma*** denir.

Küresel ısınmanın neden olabileceği olumsuzluklar:

- Dünya ikliminin değişmesi
- Yağışlarda düzensizlik
- Dünya'nın bir bölgesinde aşırı yağış ve sel yaşanırken başka bir bölgesinde kuraklığın yaşanması
- Buzulların erimesiyle kıyılardaki su seviyesinin yükselmesi
- Kıyı habitatlarının bozulmasıyla birçok canlı türünün neslinin tükenmesi

Sera etkisini önlemek için:

1) Ototrof canlıların (fotosentetik - kemosentetik) sayısının artırılması
2) Filitresiz fabrika bacalarının kullanımının engellenmesi
3) Fosil yakıtların (benzin - mazot) kullanımının azaltılması

gibi uygulamalar yapılabilir.

2. Karbon Ayak İzi

İnsan türünü oluşturan bireylerin, hücre solunumu dışındaki faaliyetleriyle üretip atmosfere saldığı CO_2'ye ***karbon ayak izi*** denir.

Motorlu taşıt kullanma, ısınmada fosil yakıt kullanma, sanayide fosil yakıt kullanma karbon ayak izine neden olan en önemli faaliyetlerdir.

Bilgisayarı 32 saat çalıştırmak, 1/3 hamburger yemek, 5 plastik poşet kullanmak, özel amaçla 6 km yol gitmek, evi fosil yakıtla ısıtmak gibi etkinlikler sonucunda atmosfere salınan CO_2'nin tamamı sizin karbon ayak izinizdir. Karbon ayak izi genellikle bir yıllık zaman dilimi için hesaplanır. Yaydığımız CO_2 miktarını telafi edecek kadar ağaç dikmemiz, üretim ve tüketimdeki dengeyi ayarlamamız gerekmektedir.

3. Ozon Kirliliği ve Ozon Tabakasındaki İncelme

Yeryüzüne yakın atmosferdeki O_3 (ozon)'ün normal değerlerinin üzerine çıkmasına O_3 (ozon) kirliliği denir.

Stratosferdeki ozon tabakası güneşten gelen mor ötesi ışınların çoğunu süzerek yeryüzüne ulaşmasını engeller. Mor ötesi ışınlar DNA'nın ve kromozomların yapısında mutasyonlara neden olur. Yeryüzeyine yakın yüksek orandaki ozon, yüksekteki(stratosferdeki) ozonun incelmesi kadar tehlikelidir. Çünkü bu ozon; göz, burun ve boğazı tahriş eder.

Yıldırım şimşek ve ultraviyole ışınlarının etkisiyle O_2 molekülleri oksijen atomlarına parçalanır. Oksijen atomları O_2 molekülleriyle birleşerek O_3 (ozon) oluşur.

Sprey, klima ve bazı araçlarda kullanılan gazlar (kloroflorokarbon = CFC) stratosferdeki ozon tabakasının incelmesine yol açar. Bu incelmeye bağlı olarak canlılarda çok ciddi hastalıklar görülmeye başlar.

4. Asit Yağmurları

Fosil yakıt atıklarının doğal su döngüsüne katılmasıyla oluşur. Kömür ve petrolün yakılmasıyla atmosferde kükürt ve azot içeren gazlar (kükürtdioksit-SO_2, kükürttrioksit SO_3, NO_2) birikir. Bu gazlar su buharıyla tepkimeye girerek sülfürik asit ve nitrik asit oluşur. Bu asitler yağmur, kar ve sis şeklindeki hava olaylarıyla yeryüzüne ulaşır. Asit yağmurları toprak ve suyun pH derecesini düşürerek bu pH'de yaşayamayan canlıları olumsuz yönde etkiler.

Hava Kirliliğine Karşı Alınması Gereken Önlemler

- Fosil yakıtlar yerine doğal gaz kullanılmalı
- Egzoz borularına ve fabrika bacalarına filtre takılmalı
- Ağaçlandırma çalışmaları yapılmalı özellikle her zaman yeşil kalan ağaçlar tercih edilmeli
- Kloroflorokarbon (CFC) kullanımı denetim altına alınmalı
- İnsanlar toplu taşımacılığa özendirilmeli

SU KİRLİLİĞİ

Su kaynağının; kimyasal, fiziksel, bakteriyel ve ekolojik niteliğinin insan ve canlıları olumsuz yönde etkileyecek şekilde değişmesine ***su kirliliği*** denir. Suların kirlilik derecesi ve suyu kirleten maddeler farklılık gösterir. Suda yaşayan bazı canlılar, atık maddeleri zararsız maddelere dönüştürerek ***otobiyolojik temizleme***yle belli bir dereceye kadar suyu temizler. Suyun kirlenmesine; havaya karışan kirleticilerin yağışlarla, endüstriyel ve evsel atıkların arıtılmadan su kaynaklarına ulaşması neden olur.

Kimyasal gübreler, evsel ve endüstriyel atıklar sulara karışırsa bunlar, suda yaşayan bitki ve alg türleri için gübreleme etkisi yapar. Bir süre sonra ortamda aşırı alg artışı meydana gelir. Bu olaya ***ötrofikasyon*** denir. Ötrofikasyon sonucu sular bulanıklaşır, canlı sayısı azalmaya başlar, kokuşma artar.

Su Kirliliğine Karşı Alınması Gereken Önlemler

- Su tasarrufu yapılmalı
- Kalıcı kirlenmeye neden olan kimyasal maddeler kullanılmamalı
- Zararlı tarım ilaçları kullanılmamalı
- Deniz taşımacılığında kazalar ve sızıntılar önlenmeli
- Endüstri kuruluşlarının atıklarının arıtılması sağlanmalı

Su ayak izi, tükettiğimiz mal ve hizmetlerin üretimi için ihtiyaç duyulan su miktarını ölçen temel göstergelerden biridir.

Su ayak izi hem doğrudan hem de dolaylı su kullanımını mercek altına alır. Tedarik zincirinin ilk basamağından son tüketiciye kadar tüketilen su miktarı ve neden olunan su kirliliğini inceler. Su ayak izi, sanal su veya gömülü su kavramlarıyla benzerlik gösterir. Sanal su veya gömülü su kavramları yalnızca ürünün içerisindeki saklı suyu ifade eder.

Örneğin, bir fincan kahve için 208 litre su harcanır. Ancak bu miktar, su kullanımının yalnızca bir boyutudur. Suyun kullanıldığı yer ve zaman aralığı ile kullanılan suyun türü de son derece önemlidir.

Çok boyutlu bir gösterge olan su ayak izi, kullanılan suyun türünü (yeşil, mavi, gri), ne zaman ve nerede kullanıldığını da gösterir. Su ayak izi kısıtlı tatlı su kaynaklarının hangi amaçlarla tüketildiğini ve nasıl kirletildiğini anlamamıza yardımcı olur. Su ayak izi şu şekilde sınıflandırılır:

Yeşil su ayak izi: Üretim süreçlerinde tüketilen yağmur suyu miktarını ifade eder. Özellikle tarımsal üretim, bahçe bitkileri ve orman ürünleriyle ilgili olan kavram, buharlaşan yağmur suyu ve hasat edilen ürün veya kesilen odunda saklı suyun tamamını kapsar.

Mavi su ayak izi: Bir mal veya hizmetin üretiminde tüketilen yeraltı ve yüzey su kaynaklarının miktarını ifade eder. Temel kaynakları sulu tarım, endüstriyel ve evsel su kullanımıdır.

Gri su ayak izi: Mevcut su kalitesi standartlarını sağlayabilmek için kirlilik yükünün bertaraf edilmesi ya da azaltılması amacıyla kullanılan tatlı su miktarıdır. Gri su ayak izi hesabında hem noktasal hem de dağınık kaynaklı kirlilik göz önüne alınır. Su ayak izini bir birey, süreç, ürün, sektör, şehir, su havzası, ülke ya da küresel ölçekte hesaplamak mümkündür. Ulusal su ayak izi ile bir ülkede tüketilen tüm mal ve hizmetler için gerekli tatlı su miktarı hesaplanabilir.

Su Kirliliğine Karşı Alınması Gereken Önlemler

- Gelecekteki su tüketimlerine karşı yönelecek riskleri analiz eder ve kuruluşları bu çerçevede hazırlar.
- Ürünün metot ve kurum seviyelerinde kalitesini yükseltir.
- Sanayi ve idareyle bilgi ve en iyi uygulama paylaşımına gidilmesini sağlar.
- Kurumların, müşterilerin daha çok çevre sorumluluğuna ilişkin taleplerini karşılamaya yardımcı olur.
- Su kullanımının çevresel etkilerini düşürme yöntemleri belirlenir.

TOPRAK KİRLİLİĞİ

Asit yağmurları, bilinçsiz gübreleme, yabani ot ve böceklerin öldürülmesinde bilinçsiz kullanılan ilaçlar, evsel atıklar ve sanayi atıkları toprağın kirlenmesine neden olur. Topraktaki kirleticiler canlıların gelişimini olumsuz etkiler.

Bitkilerin topraktan kökleriyle aldıkları ve dokularda biriken zehirli maddeler, besin zinciri oluşturan birincil tüketiciden sonuncu tüketiciye doğru besinlerle aktarılır. Bu zehirli maddelerin üreticiden sonuncu tüketiciye doğru artan oranlarda birikimine ***biyolojik birikim*** denir.

İnsan türü çoğu zaman sonuncu dereceden tüketici olduğundan, biyolojik birikimden en çok etkilenen türlerdendir.

Toprak Kirliliğine Karşı Alınması Gereken Önlemler

- Evsel atıkların toprağa zarar vermeyecek şekilde toplanması ve yok edilmesi
- Verimli topraklara sanayi tesislerinin kurulmaması ve yerleşim alanı olarak kullanılmaması
- Tarım ilacı ve yapay gübrenin bilinçli kullanılması ya da zorunlu durumda kullanılması
- Ağaç sevgisinin aşılanması, var olan otlak ve ormanların korunması, ormanlık alanların çoğaltılması
- Ambalaj malzemesi olarak cam, karton gibi yenilenebilir malzemelerin kullanılması
- Sanayi atıklarının arıtılması
- Organik tarımın teşvik edilmesi

SES KİRLİLİĞİ

İnsan sağlığına zarar veren 65 desibel ve daha yüksek desibelli seslerin sürekli işitilmesi durumuna ses kirliliği denir.

Taşıtların fren, motor, egzoz ve korna sesi, sanayideki makinelerin sesleri, uçak ve tren sesleri ses kirliliğine neden olur.

Ses kirliliği; geçici ya da kalıcı işitme kaybı, yüksek tansiyon,solunum ve dolaşım bozukluğu, zihinsel etkinliğin azalması, stres, uyku düzensizliği, sinirlilik, dikkat bozukluğu ve iş veriminin düşmesine neden olur.

Ses Kirliliğine Karşı Alınması Gereken Önlemler

- Toplu taşıma araçlarının, motorsuz bisiklet ya da elektrikli bisikletlerin teşvik edilmesi
- Taşıtlara sesi minimum düzeye indirecek susturucuların takılması
- Sanayi tesislerinin şehirlerden uzak alanlara kurulması
- Pencere ve pencere camlarının sesi geçirmeyecek nitelikte seçilmesi

IŞIK KİRLİLİĞİ

Işığın; yanlış zamanda, yerde, yönde ve miktarda kullanılmasına ***ışık kirliliği*** denir.

Deniz kaplumbağaları; geceleri, denizle kara arasındaki ay ışığından kaynaklanan aydınlık farkından yararlanarak denize ulaşır. Bu kaplumbağaların olduğu bölgede yapay aydınlatma yapılması, kaplumbağaların denize ulaşma şansını azaltarak neslinin tükenmesine neden olabilir. Mercanların üzerine aşırı ışık gelmesi, mercanlara renk veren mikroorganizmaları kabul etmemesine, strese girmelerine ve beyaz renkli olmalarına neden olur.

Işık Kirliliğine Karşı Alınması Gereken Önlemler

- Yapay ışık ya da aşırı ışıktan etkilenen canlıların olduğu bölgelerde, yapay ışıklandırmanın yapılmaması
- Işığın; doğru yerde, zamanda, miktarda ve yönde kullanılması

BESİN KİRLİLİĞİ

Besinin; besleyici değerinin olmaması, kimyasal, fiziksel ve biyolojik faktörlerin etkisiyle insan sağlığına zarar verecek duruma gelmesine besin kirliliği denir.

Besin kirliliğine, cam kırıkları, metal kırıkları gibi fiziksel etmenler, tarım ilaçları, kaplardaki deterjanlar, plastik ambalajlar, normalden fazla gıda katkı maddesi, bazı virüs, bakteri ve küfler neden olur.

Besin Kirliliğine Karşı Alınması Gereken Önlemler

- Ambalaj malzemelerinin kirliliğe neden olmayan maddelerden seçilmesi
- Besinlerin sağlığa zararlı mikroorganizmalarla temasının engellenmesi
- Besinlerin mikroorganizmaların çoğalamayacağı ortamda saklanması
- Saklama kaplarının deterjanlardan arındırılması
- Tarım ilacı uygulanmış sebze ve meyvelerin, ilacın zehirli etkisi geçtikten sonra tüketilmesi

RADYASYON KİRLİLİĞİ

Radyoaktif maddelerin parçalanarak çevreye alfa (α), beta (β), gama (γ) gibi ışınları yaymalarıyla ortaya çıkan kirliliğe radyasyon kirliliği denir.

Radyasyon kirliliğine; televizyon, radyo, bilgisayar, röntgen cihazı, tomografi cihazı ve nükleer denemeler neden olur.

Radyasyon kirliliğinin; DNA'nın ve kromozomların yapısında mutasyonlara ve bunun sonucunda canlıların kalıtsal özelliklerinin değişmesine ve kanserlere neden olduğu saptanmıştır.

Radyasyon Kirliliğine Karşı Alınması Gereken Önlemler

- Nükleer kazalara karşı önlemlerin alınması
- Nükleer atıkların güvenli yerde depolanması
- Nükleer atıkların su kaynaklarına atılmaması
- Nükleer denemelerin yasaklanması
- Radyasyon kirliliğine neden olacak tıbbi cihazların standartlara uygun kullanılması ve uyarı levhalarının asılması
- Sadece zorunlu durumlarda, radyasyonlu aletlerle hastalık teşhislerinin yapılması
- Ozon tabakasının incelmesini engelleyecek önlemlerin alınması

EROZYON (Toprak Aşınması)

Toprağın, su ve rüzgârın etkisiyle aşınması ve bu aşınan toprağın akarsularla göl ve denizlere taşınmasına *erozyon* denir.

Erozyona; ormanların tarım arazisine dönüştürülmesi, sulamanın, toprak işlemenin ve ekimin yanlış yapılması neden olur.

Erozyon; baraj ve göllerin su depolama kapasitelerinin azalmasına, toprağın verimsizleşmesine, açlığa, susuzluğa ve göçlere neden olur.

Erozyona Karşı Alınması Gereken Önlemler

- Doğal bitki örtüsünün korunması
- Ormanlık alanların tarım arazisi ve yerleşim alanı olarak değerlendirilmemesi
- Ekimin, sulamanın ve toprağı işlemenin bilinçli yapılması
- Yangınla yok olan ormanların yerine ağaçlandırmanın yapılması

YABAN HAYATIN TAHRİBİ ve DOĞAL YAŞAM ALANLARI ÜZERİNDEKİ TEHDİTLER

Yerleşim alanlarının, otoyolların, elektrik santrallerinin, sanayi sitelerinin, barajların artması ve ormanların tarım arazisine dönüştürülmesi yaban hayatı tahrip etmekte ve doğal yaşam alanlarını tehdit etmektedir.

Yaban hayatın tahribi ve doğal yaşam alanlarını tehdit etmesi bazı canlıların habitatlarını yok eder. Habitatların yok olması bazı canlı türlerinin nesillerinin tükenmesine ve biyoçeşitliliğin azalmasına neden olur.

Orman Yangınları

%98'i insanlar tarafından istemli ya da istemsiz ortaya çıkan orman yangınları; çevre kirliliği, yaban hayatın tahribi, biyoçeşitliliğin azalması ve erozyona neden olur.

Ekolojik Ayak İzi

Günlük hayatta kullandığımız malzemelerin, araçların, yiyecek ve içeceklerin üretilmesi, taşınması, depolanması için denizlerde ya da karada kapladıkları alanlara ekolojik ayak izi denir.

Ekolojik ayak izi hâline gelen alanlar, canlılar için doğal yaşama ve çoğalma niteliği göstermez. Ekolojik ayak izi arttığı oranda canlıların yaşayıp çoğalabileceği alan azalır. Bu durum biyoçeşitliliği azaltarak doğanın dengesinin bozulmasına neden olur.

Ekolojik Ayak İzine Karşı Alınması Gereken Önlemler

- Günlük hayatta kullandığımız giysi, ev eşyası v.b materyallerin bilinçli kullanılması
- Enerjinin gereksiz yere tüketilmemesi
- Yiyecek, içecek, temizlik malzemesi ve her türlü tüketim maddesinin gereksinimi karşılayacak oranda kullanılması, israftan kaçınılması
- Toplu taşıma araçlarının kullanılması
- Yeşil alanların korunması ve ağaçlandırılabilecek nitelikteki arazilerin ağaçlandırılması
- Geri dönüşümü mümkün olan malzemelerin tüketilmesi

GERİ DÖNÜŞÜM

Yeniden değerlendirilme imkanı olan atıkların çeşitli fiziksel ve/veya kimyasal işlemlerden geçirilerek ikincil ham maddeye dönüştürülmesiyle tekrar üretim sürecine dahil edilmesine **geri dönüşüm** denir. Diğer bir tanımlamayla herhangi bir şekilde kullanılarak kullanım dışı kalan geri dönüştürülebilir atık malzemelerin çeşitli geri dönüşüm yöntemleri ile ham madde olarak tekrar imalat süreçlerine kazandırılması olarak tanımlanabilir.

Doğal kaynakların sonsuz olmadığı, dikkatlice kullanılmadığı takdirde bir gün bu doğal kaynakların tükeneceği akıldan çıkarılmamalıdır.

Bu durumun farkına varan ülke ve üreticiler kaynak israfını önlemek ve ortaya çıkabilecek enerji krizleri ile baş edebilmek için atıkların geri dönüştürülmesi ve tekrar kullanılması için çeşitli yöntemler aramış ve geliştirmişlerdir.

Kalkınma çabasında olan ve ekonomik zorluklarla karşı karşıya bulunan gelişmekte olan ülkelerin de doğal kaynaklarından uzun vadede ve maksimum bir şekilde faydalanabilmeleri için atık israfına son vermeleri, ekonomik değeri olan maddelere geri dönüşüm ve tekrar kullanma yöntemlerini uygulamaları gerekmektedir.

Geri dönüşümde amaç; kaynakların lüzumsuz kullanılmasını önlemek ve atıkların kaynağında ayrıştırılması ile birlikte atık çöp miktarının azaltılması olarak düşünülmelidir. Demir, çelik, bakır, kurşun, kağıt, plastik, kauçuk, cam, elektronik atıklar gibi maddelerin geri dönüşüm ve tekrar kullanılması, doğal kaynakların tükenmesini önleyecektir. Bu durum; ülkelerin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için ithal edilen hurda malzemeye ödenen döviz miktarını da azaltacak, kullanılan enerjiden büyük ölçüde tasarruf sağlayacaktır. Örneğin kullanılmış kağıdın tekrar kağıt imalatında kullanılması hava kirliliğini %74-94, su kirliliğini %35, su kullanımını %45 azaltığı ve bir ton atık kağıdın kağıt hamuruna katılmasıyla 8 ağacın kesilmesi önlenebilmektedir.

Ayrıca geri dönüşüm, katı atık miktarını azaltarak çevre kirliliğinin önemli ölçüde azaltılmasını sağlar. Özellikle katı atıkları düzenli bir şekilde bertaraf edebilmek için yeterli alan bulunmayan ülkeler için katı atık miktarının ve hacminin azalması büyük bir avantajdır.

Sağlıklı bir geri dönüşüm sisteminin ilk basamağı ise bu malzemelerin, oluştukları ham maddelere göre gruplandırılarak toplanmasıdır.

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Canlıların, doğal olarak yaşayıp çoğalmalarının sürekliliği için bulundukları çevrenin kalitesinin en üst düzeyde devam ettirilmesine ***sürdürülebilirlik*** denir.

- Doğal kaynakların sürdürülebilirliği yaşadığımız dünyanın geleceği için çok önemlidir. Örneğin, toprak, ekosistemindeki dengeler bozulmadığı sürece bitki ve hayvanların yaşamını sürdürdüğü en önemli kaynaktır. Toprağın yapısı bozulursa bitki örtüsü bozulacağından hayvan ve insanlar bu durumdan olumsuz etkileneceklerdir. Çünkü ekosistem içerisindeki madde akışı bitki, hayvan ve insan sırasında ilerlemektedir. Bu olumsuzluklardan kurtulmak için toprağın verimli yönetimi şarttır. Toprak yönetimi ile erozyon, çölleşme, tuzlanma ve kumlaşma gibi toprak yapısını bozan etkenlerin önüne geçilebilir.



- Su kaynakları da toprak gibi hızla kirlenmeye ve sürdürülebilirliğini kaybetmeye başlamıştır. Bunun nedeni, nüfus artışına paralel olarak su tüketiminin artması, küresel ısınma, fabrika ve evsel atıkların arıtılmadan doğaya verilmesidir. Sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için arıtma tesislerinin tam kapasite ile çalışması gerekir.



- Meraların erken ve aşırı otlatmayla tahrip edilmesi, ormanlardaki ağaçların kereste ihtiyacı için kontrolsüz kesimi de ekosistemdeki oksijeni azalttığı gibi bu bölgelerde yaşayan canlıların da nesillerini tehdit ederek biyolojik çeşitliliğimize dolayısıyla sürdürülebilirliğe darbe vurmaktadır.

Sürdürülebilir Bir Yapay Ekosistem Kurulabilir mi?

1990 yılında ABD'nin Arizona eyaletinde 12 000 m^2 lik sadece güneş ışığının girebildiği kapalı alana **biyosfer II projesi** kurulmuştur.

Biyosfer II'de madde döngülerinin kendiliğinden işlemesi için gerekli olan koşullar sağlandı. Yerkürede bulunan, bitki türü ve hayvan türü örnekleri, akarsular, bataklıklar, yağmur ormanları, savan, çöl gibi önemli biyomlar olacak şekilde bir ortam oluşturuldu.

200 milyon dolara mal olan bu yapay ekosistem iki yıl kendi kendine yetebildi.

Biyosfer II'de iki yıl sonra, göller yosunlaşmış, tarlalar yabani otlarla kaplanmış, omurgalılar ölmüş, faydalı böcekler ölmüş, zararlı böcekler artmıştır.

Biyosfer II'deki oksijenin azalması buna karşılık zehirli gazların artması bilim insanlarının Biyosfer II'yi terk etmelerine neden olmuştur.

Şu hâlde insanlar, yerkürenin biyoçeşitliliğine ve burada sunulan ekosistem hizmetlerine muhtaçtır.

Nüfus Artışının Sürdürülebilirliğe Etkisi

Artan nüfusun, beslenme, barınma, kaliteli yaşam v.b gereksinimini karşılamak için doğal kaynakların tüketim oranı artar.

Beslenme sorununu çözmek için otlaklar tarım arazisine çevrilmektedir. Otlakların tarım arazisi olarak kullanılması birçok hayvan ve bitki türünün gerçekleştirdiği ekosistem hizmetlerini aksatır.

Barınma sorununu çözmek için giderek artan kentleşme, birçok canlı türünü doğal yaşama ve çoğalma ortamından yoksun bırakarak bunların ekosistem hizmetlerini durdurur.

Nüfus artışına bağlı olarak ekosistem hizmetlerini engelleyen ve sürdürülebilirliğe olumsuz yönde etki eden faktörlere şu örnekler de verilebilir.

- Sulama ve enerji ihtiyacının karşılanması için barajların kurulması
- Değişik gereksinimleri karşılamak için fabrikaların kurulması
- Ulaşımı sağlamak için, yolların açılması ve fosil yakıtların kullanılması

Artan nüfusun etkinlikleri sonucunda biyoçeşitlilik azalır. Bu azalma; canlıların doğal yaşama alanlarının parçalara bölünmesi, nesillerinin yok olması, iklim değişiminin etkileri ve istilacı türlerin etkisiyle olmaktadır.

Kentlerin Sürdürülebilirliğe Etkisi

Kentleşmenin artmasıyla ekosistem hizmetlerini gerçekleştiren canlıların, yaşam alanının azalması, canlıların kullandığı besin kaynaklarının azalması, hava kirliliğinin artması, su kirliliğinin artması ve iklim değişikliliğinin olması sayılabilir.



Teknolojik Gelişmelerin Sürdürülebilirliğe Etkisi

Çeşitli alanlarda kullanılmak üzere üretilen makinelerin artışı, doğal kaynakların tüketimini ve doğaya salınan atıkların artmasına neden olur.

Teknoloji ürünleriyle yapılan savaşlar ekosistem hizmetlerini ve sürdürülebilirliği aksatan en önemli etmenlerden biridir. Bombaların neden olduğu 3000 derecelik sıcaklık, bu bölgedeki bitki, hayvan ve topraktaki mikroorganizmaları kavurur. Kavrulan toprağın doğal yolla yeniden işlenebilmesi yüz yıllar gerektirir.

Bu nedenle savaşın neden olduğu ekolojik kıyımın toplumsal kıyımlara eşdeğer olduğu düşünülmelidir.

Tarımın Sürdürülebilirliğe Etkisi

Artan nüfusun besin gereksinimini karşılamak için verimi artırıcı tekniklerin bilinçsiz kullanılması sürdürülebilirliği olumsuz etkiler.

Tarımdaki ürün artışını sağlarken fosil yakıtların, pestisitlerin, kimyasal gübrenin ve herbisitlerin bilinçsiz kullanılması ekosistem hizmetlerini aksatarak sürdürülebilirliği etkiler.

- Fosil yakıt kullanımı, hava kirliliği, küresel ısınma, küresel iklim değişikliği ve asit yağmurlarına neden olur.
- Çok miktarda kimyasal gübre ve pestisitlerin kullanılması su kirliliğine neden olur.

  Su ve besin yoluyla alınan bu kimyasal maddeler besin zincirini oluşturan canlıların dokularında birikir.

Madde ve Besin Kaynaklarının Sürdürülebilirliğinin Yaşam İçin Önemi

Doğadaki madde ve besin kaynakları, yenilenebilir ve yenilenemez olanlar olmak üzere iki kısımda incelenir.

- Yenilenemez özellikteki doğal kaynakların kullanıldıktan sonra yenilerinin oluşması çok uzun zaman alır. Bunlar petrol, kömür, doğal gaz, linyit gibi enerji kaynaklarıdır.
- Yenilenebilir özellikteki doğal kaynaklar ise doğadaki denge bozulmadığı sürece kendi kendini yenileyebilen kaynaklardır. Güneş ve rüzgâr enerjisi yenilenebilir enerji kaynaklarının başında gelir.



BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK

Dünyada yaşayan ve çoğalan tüm canlı türleri biyolojik çeşitliliği oluşturur. Biyolojik çeşitliliği oluşturan tüm türler birbirleriyle ve ortamın cansız yapısıyla (hava, su, toprak, ışık) etkileşim hâlindedir. Bu nedenle etkileşim içindeki türler birbirine gereksinim duyarlar. Üreticiler, tüketicilere besin ve oksijen sağlarken tüketiciler üreticilere karbondioksit ve gene tüketici olan ayrıştırıcılar üreticilere ham madde olarak mineral sağlarlar.

Bu durum etkileşim içinde olan bu canlıların tümünün önemli olduğunu gösterir. Bir türün birey sayısının eksilmesi ya da neslinin tükenmesi dengenin bozulması anlamına gelir.

İnsan türü; gıda, barınma, giyim kozmetik, ısınma vb. gereksinimlerini biyolojik çeşitlilik sayesinde karşılamaktır.

Günümüzde insanların yararlandığı buğday, mısır, arpa, domates, patates, inek, koyun keçi gibi bitki ve evcil hayvanların ataları yabani atalarına dayanır. Doğada bulunup henüz yararlanmadığımız fakat ileride keşf edip yararlanabileceğimiz birçok canlı türünün olduğu düşünülmelidir. İpek böceği gibi, bal arısı gibi türlerin de olduğu unutulmamalıdır.

Biyoçeşitliliğin fazla olması insan türüne yararlanabileceği değişik türleri seçme şansı tanır.

Seçilebilecek türler üzerinde yapılacak ıslah çalışmalarıyla bu türlere istenilen nitelikteki özellikler zamanla kazandırılabilir.

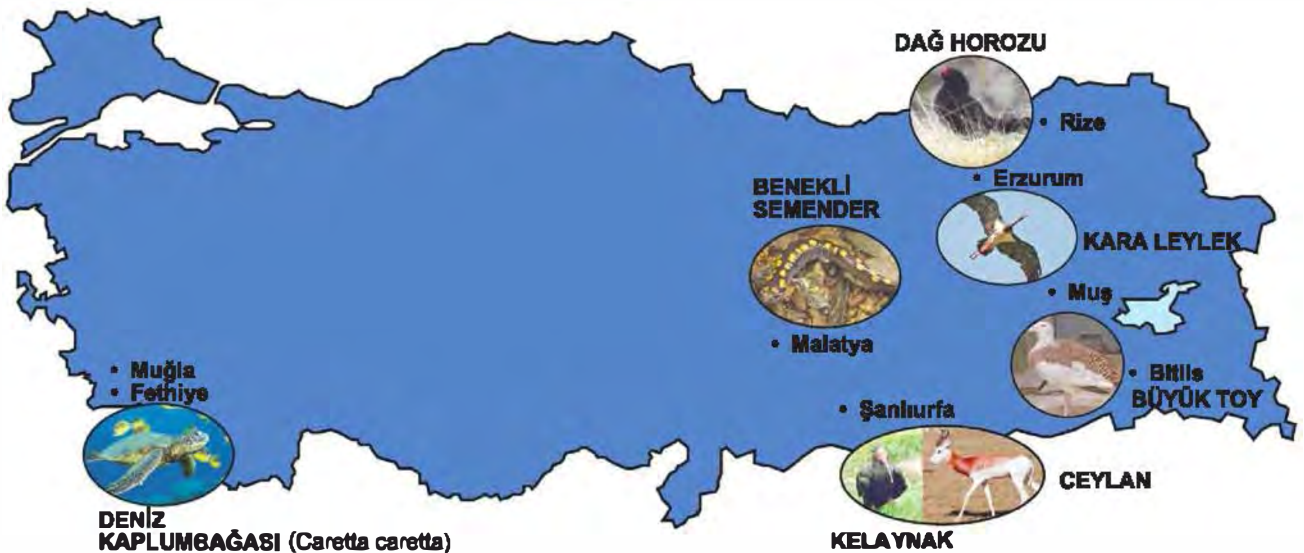
Bu özelliklere sahip canlı türlerinden değişik alanlardan yararlanılabilir.

Bilim insanları yeryüzünde 5 milyondan fazla türün yaşadığını tahmin etmektedir. Günümüzde yaklaşık 2 milyon tür tanımlanabilmiştir.

Tropikal mercan resifleri ve tropikal yağmur ormanları çeşitliliğin en çok olduğu bölgelerdir. Bu bölgelerdeki tahribatlar birçok türün özellikleri öğrenilmeden nesli tükenmektedir. Bu özellikleri bilinmeyen ve henüz keşfedilmemiş türler belki insanların değişik alanlardan yararlanabildiği türlerdir.

Türkiye biyolojik zenginliği olan ülkeler arasında 9. sırada yer aldığı tahmin edilmektedir. Bu zenginliğe coğrafi koşulları farklı doğal alanların bitki örtülerinin iklimlerini ve yüksekliklerinin farklı olması önemli rol oynar. Türkiye'de 13.000'ne yakın balık türünün yaşadığı düşünülmektedir. Türkiye'de yaklaşık 300 kadar endemik bitki türünün yaşadığı düşünülmektedir.

- **Aşağıdaki haritada Türkiye'deki bazı Endemik Türlerin yaşadıkları yerler gösterilmiştir.**

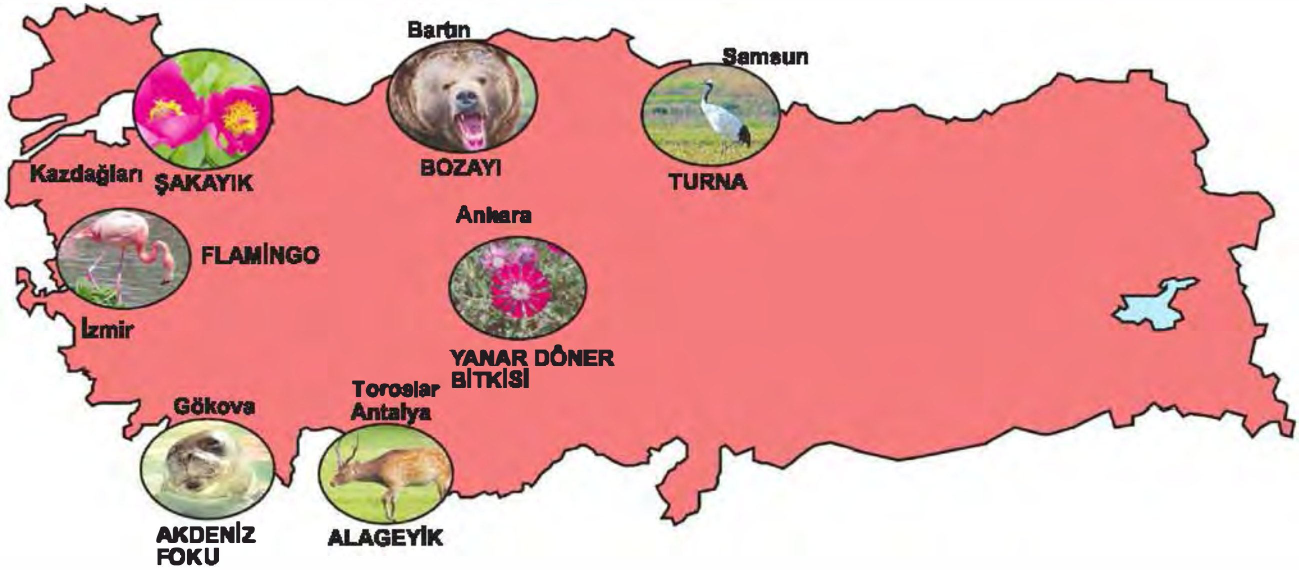


Türkiye'de nesli tehlike altında olan endemik türler de vardır.

Bunlar; Türkiye'nin güney batı bölgesindeki sığla (günlük) dan üretilen sığla yağı, parfüm ve ilaç yapımında kullanılmaktadır. Van Gölü'ndeki inci kefali besin olarak tüketilmektedir.

Bunlardan başka Birecik'te Kelaynak, Fırat ve Dicle'de Fırat kaplumbağası, Akdeniz Foku, Çoruh engereği, Burdur Gölün'de dik kuyruk gibi verilebilecek birkaç örnektir.

- **Aşağıdaki haritada nesli tehlike altındaki bazı türlerin yaşadıkları yerler gösterilmiştir.**



Biyolojik Çeşitliliğin Korunması

Biyolojik çeşitliliğin korunması için öncelikli olarak canlı türleri için olumsuz olan durumların bilinmesi gerekir. Bu olumsuz durumlara; yol yapımı, tarla açma, kimyasal ilaç ve yapay gübre kullanımı, bilinçsiz otlatma, yangınlar, çevre kirliliği ve bilinçsiz avlanma sayılabilir.

Biyolojik çeşitliliğin korunması için aşağıdaki önlemler alınabilir.

1. Organik (ekolojik) tarım tercih edilmelidir.
2. Endemik ve nesli tükenmekte olan türlerin alanlarına müdahale edilmemelidir.
3. Farklı ekosistemlerin alanları yeterli olacak şekilde korunmalıdır.
4. Zarar görmüş ekosistemlerin onarımını sağlayacak çalışmalar yapılmalıdır.
5. Biyolojik çeşitliliğin korunması çalışmaları için ayrılan mali kaynaklar artırılmalıdır.
6. Biyolojik çeşitliliğin korunmasını sağlayacak ve bu konuda insanları bilgilendirecek elemanlar yetiştirilmelidir.
7. Koruma altına alınmış alanlarda yaşayan insanların doğa, zarar vermeden geçinmelerini sağlayacak kaynaklar sağlanmalıdır.

1. Aşağıdaki maddelerden hangisi fotosentezde kullanılmasına rağmen normal değerden fazla olması küresel ısınmaya neden olur?

A) ATP B) O_2 C) CO_2 D) Glikoz E) H_2SO_4

2. Hava kirliliğinin artmasına bağlı olarak;

I. ozon tabakasının kalınlaşması,
II. asit yağmurlarının artması,
III. küresel ısınmanın artması

değişmelerinden hangilerinin olması beklenmez?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

3. Fabrika bacalarından tüten gazlar;

I. toprak,
II. hava,
III. kaynak suyu

ortamlarında hangi sıraya göre kirliliğe neden olur?

A) I - II - III B) II - I - III C) II - III - I D) III - I - II E) III - II - I

4. Hava, su ve toprak kirliliğiyle mücadelede;

I. organik artıkların gübreye dönüştürülmesi,
II. çöplerin toplanarak yakılması,
III. fabrika atık sularının arıtılması,
IV. fabrika bacalarına modern filtrelerin takılması

uygulamalarından hangileri yapılmalıdır?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III D) II ve IV E) I, III ve IV

5. Su arıtma tesislerinin kurulmadığı ve suyun denize verildiği bir şehirde, kullanılan deterjanlardaki kanserojen maddeler, aşağıdaki canlılardan hangisinin dokularında en çok birikir?

A) Etçil balık
B) Zooplankton
C) Otçul balık
D) Fitoplankton
E) Balıkla beslenen martı

6. İnsanların;

I. geri dönüşümlü ürünleri kullanması,
II. fabrikalarda fosil yakıt tüketmesi,
III. ortama zararlı gazlar veren klimaları kullanması

uygulamalarından hangileri küresel ısınmayı artırır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

7. Sera etkisiyle iklimin değişiminde;

I. yeryüzünden yansıyan ışınların tutulması,
II. fosil yakıt tüketiminin artması,
III. yansıyan ışınların tutulmasına neden olan gazların artması

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III D) II - III - I E) III - I - II

8. Kalıcı çevre kirliliği, aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

A) Organik artıkların çürükçüllerce inorganik maddelere dönüştürülmesiyle
B) Zehirli olabilen maddelerin kemoototroflarca enerji üretiminde kullanılmasıyla
C) Çürükçüller tarafından ayrıştırılamayan maddelerin kullanılmasıyla
D) Zararlı böceklerin zararlı olmayan böceklerle yok edilmesiyle
E) Termik santral yerine hidroelektrik santrallerle enerji üretilmesiyle

9. Sprey, klima ve buzdolabı için kullanılan gazlar (kloroflorokarbon);

I. kanserli doku sayısında artma,
II. DNA yapısında değişme,
III. yeryüzüne ulaşan zararlı ışınlarda artma,
IV. ozon tabakasında incelme

olaylarının hangi sıraya göre gerçekleşmesine neden olur?

A) I - II - III - IV B) II - I - III - IV C) III - I - IV - II D) IV - I - III - II E) IV - III - II - I

10. Aşağıdaki maddelerden hangisi birincil çevre kirliliğine (geçici) neden olur?

A) Hayvanların organik artıkları
B) Ağır metaller (cıva, kurşun)
C) Plastikler
D) DDT
E) Ultraviyole ışınları

11. Suyun ısınmasına bağlı olarak;

I. oksijenin azalması,
II. oksijeni sevmeyen canlıların artması,
III. oksijensiz solunumla üretilen ve pis kokan maddelerin artması

olaylarının sudaki gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisidir?

A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III D) II - III - I E) III - II - I

12. Çevre kirliliğini önlemek için;

I. güneş,
II. rüzgâr,
III. fosil yakıtlar,
IV. su

kaynaklarından hangileri enerji üretiminde kullanılmalıdır?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve IV D) III ve IV E) I, II ve IV

CA: 1-C 2-A 3-B 4-E 5-E 6-E 7-D 8-C 9-E 10-A 11-A 12-E

1. Doğanın temel fiziksel unsurları olan hava, su ve toprak üzerinde olumsuz etkilerin oluşması ile ortaya çıkan, canlı ve cansız çevre öğeleri üzerinde yapısal zararlar meydana getiren olaylara *çevre kirliliği* denir.

Buna göre;

I. kanalizasyon sularının arıtılmaksızın sulamada kullanılması,
II. tarımda, gübre ve zirai ilaç kullanılması,
III. göllerin kurutulması

olaylarından hangileri çevre kirliliğine yol açar?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. **Sıcaklık artışı sonucunda ortaya çıkan iklim değişikliğinde, aşağıdaki olaylardan hangisinin olması beklenmez?**

A) Tarımsal arazilerin zenginleşmesi
B) Biyolojik çeşitliliğin azalması
C) Su kaynaklarının aşırı buharlaşması
D) Toprak neminin çekilmesi ve erozyon sonucu tarım toprağının kaybolması
E) Buzulların erimesi

3. Yeniden değerlendirilme imkanı olan atıkların çeşitli işlemlerden geçirilerek ikincil ham maddelere dönüştürülüp tekrar üretime dahil edilmesine *geri dönüşüm* denir.

Buna göre;

I. enerji tasarrufu sağlanması,
II. ekonomiye yatırım yapılması,
III. doğal kaynakların yok olması

olaylarından hangileri geri dönüşümün getirdiği yararlar olabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

4. Aşağıdaki tabloda, doğadaki bazı gazların insan üzerindeki olumsuz etkileri verilmiştir.

Karbonmonoksit	Kalp hastalığı, metabolizmaya etki
Kükürt türevleri	Akut nefes darlığı
Sodyum türevleri	Kronik nefes darlığı, bronşit
Kurşun	Doku tahribatı, alyuvar kanseri
Oksitler	Alerjik nefes darlığı

Tablodaki bilgilere göre,

I. Kükürtün artması solunum zorluklarına yol açar.
II. Karbonmonoksit artışı vücut içinde yapım ve yıkım olaylarını etkiler.
III. Kurşun ve oksitler dokuların zedelenmesine neden olur.

ifadelerinden hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Atmosfere salınan sera gazlarının hızlı artışına bağlı olarak yeryüzünde sıcaklık artışına *küresel ısınma* denir.

Buna göre, küresel ısınma;

I. kuşların göç aylarının değişmesi,
II. buzulların artması,
III. çiçeklenme süresinin değişmesi

olaylarından hangilerine neden olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

6. Ozon tabakası, genel olarak buzdolabı soğutma sisteminden, paketleme köpüğünden ve klima sistemlerinden atmosfere katılan kloroflorokarbonlar (CFC) tarafından parçalanır.

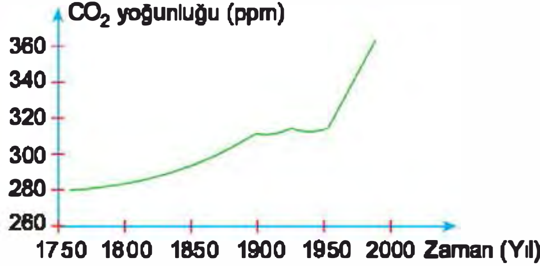
Buna göre,

I. CFC'lerin üretimi durdurulursa, ozon tabakası yenilenmesi hızlanır.
II. CFC'ler, ozon moleküllerinin bozulmasını hızlandırır.
III. CFC'lerin artması, birim alana düşen ısı miktarını artırır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Temel kaynağı, yanan fosil yakıtlar olan karbondioksidin zaman içinde atmosferdeki yoğunluğu aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Bu verilere göre,

I. Zaman içinde fosil yakıt kullanımı artmış olabilir.
II. Atmosferde CO_2 yoğunluğundaki en hızlı artış 1900 yılında olmuştur.
III. 1950 yılından sonra atmosferdeki CO_2 yoğunluğu giderek artmaya başlar.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8. **İnsanların neden olduğu;**

I. habitatların bozulması,
II. ozon tabakasının incelmesi,
III. lağım sularının arıtılması

olaylarından hangileri çevre üzerindeki olumsuz etkilerindendir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

9. **Gürültü kirliliğini azaltmak için;**

I. bireysel araç kullanımı yerine toplu taşıma araçları tercih edilmeli,
II. sanayi bölgeleri yerleşim yerlerine kurulmalı,
III. motorlu taşıtlara ses yalıtımı yapılmalı

etkinliklerden hangileri yapılmalıdır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

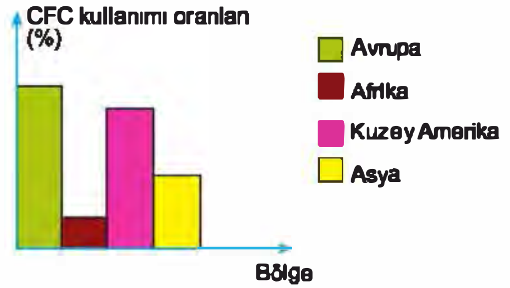
10. **Denizlerin biyoçeşitliliğinin azalmasında;**

I. gemi kazaları sonucu denize petrol gibi maddelerin yayılması,
II. evsel atıkların denizlere boşaltılması,
III. dinamit gibi patlayıcılarla balık avlanması

olaylarından hangileri etkilidir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11. Aşağıda ozon tabakasının incelmesinde büyük rol oynayan kloroflorokarbonların (CFC) dünyanın farklı bölgelerinde kullanım oranları verilmiştir.



Bu verilere göre,

I. Ozon tabakasının incelmesinde en çok Avrupa ülkelerinin etkisi olmuştur.
II. Asya'nın CFC'li ürün kullanımı Kuzey Amerika'nınkinden fazladır.
III. Afrika bölgesinin nüfus yoğunluğu diğer bölgelere oranla daha azdır.

ifadelerinden hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

12. Kükürtdioksit ve nitrojen oksitlerin yağmur içinde çözünmesiyle asit yağmurları oluşur.

Asit yağmurlarıyla ilgili,

I. Bitkilerin büyüme şeklini etkileyebilir.
II. Nehirlere ulaşan asitli sular balıkların azalmasına neden olabilir.
III. Toprak içerisinde ve toprağa bağlı yaşayan canlılara zarar verebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

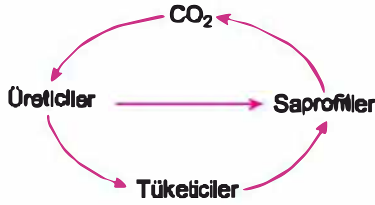
A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

CA: 1-E 2-A 3-C 4-B 5-D 6-E 7-D 8-C 9-D 10-E 11-A 12-E

1. **Aşağıdaki canlılardan hangisi atmosferik CO_2'yi azaltıcı yönde etki yapmaz?**

A) Yeşil bitkiler
B) Su yosunu (alg)
C) Siyanobakteriler
D) Fotosentetik bakteriler
E) Otçul hayvanlar

2. Aşağıda, karbon döngüsü şematik olarak gösterilmiştir.



Bu şemadaki canlılarla ilgili,

I. Saprofitler, karbon ihtiyaçlarını hem üretici hem tüketicilerden karşılayabilir.
II. Tüketicilerin karbon kaynağı üreticidir.
III. Üreticiler, atmosferdeki CO_2'yi doğrudan kullanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

3. **Biyosferi oluşturan;**

I. ekoton,
II. popülasyon,
III. komünite

birimlerindeki tür çeşitliliğinin çoktan aza doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III D) III - I - II E) III - II - I

4. **Aşağıdakilerden hangisinin çevre kirliliğine neden olması beklenmez?**

A) Yüksek oranda ve bilinçsiz gübrelemenin yapılması
B) Sanayi tesislerinin kurulduğu alanların yanlış seçilmesi
C) Isınmada kalorisi düşük fosil yakıtların kullanılması
D) Toplu taşıma araçları yerine özel araçların tercih edilmesi
E) Kentlerdeki yeşil alanların artırılması

5. Gölde yaşayan ve besin zinciri oluşturan 1, 2, 3, 4. canlı türlerinin dokularında biriken kimyasal maddelerin bu canlı türlerindeki birikim miktarları, aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Bu türlerle ilgili,

I. 2. canlı türü alg olabilir.
II. Son tüketici 1. türdür.
III. 3. tür, 4. türle beslenir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

6. **Kara ekosistemleriyle su ekosistemleri karşılaştırıldığında;**

I. canlı çeşidi sayısı,
II. oksijen miktarı,
III. komünite sayısı

niceliklerinden hangileri farklı olabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

7. $NO_2 \longrightarrow X \longrightarrow NO_3^- \longrightarrow$ Ökaryot fotoototrof canlı

Yukarıdaki denklemde gösterilen X canlı türünde;

I. zarla çevrili organel içerme,
II. ışık enerjisini kullanma,
III. kemoototrof olma,
IV. selüloz içermeyen hücre duvarı taşıma

özelliklerinden hangileri görülür?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) III ve IV E) I, II ve IV

8. **Azot döngüsünde görev alan canlıların ekolojik nişleriyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

A) Yeşil bitkiler inorganik maddeleri oksitleyerek besin üretirler.

B) Denitrifikasyon bakterileri havadaki serbest azotu tutarlar.

C) Nitrit ve nitrat bakterileri CO_2'yi özümlemede kullanırlar.

D) Saprofit bakteriler topraktaki azotu serbest bırakırlar.

E) *Rhizobium* bakterileri baklagillerin kökünde parazit beslenirler.

9. **Aşağıdaki reaksiyonlardan hangisi doğadaki nitrifikasyon olayı sırasında gerçekleşir?**

A) $CO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{Işık}} \text{Besin} + O_2$

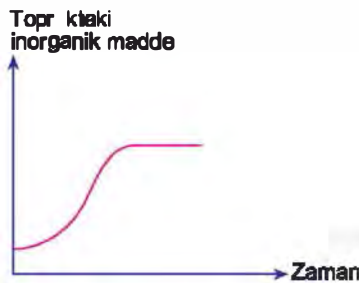
B) $H_2S + O_2 \longrightarrow H_2O + S_2$

C) $S + O_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$

D) $NH_3 + O_2 \longrightarrow HNO_2 + H_2O + \text{Enerji}$

E) $\text{Glikoz} + O_2 \dashrightarrow CO_2 + H_2O + \text{Enerji}$

10. Aşağıdaki grafikte, bir ekosistemin toprağındaki inorganik madde miktarının zamana bağlı değişimi gösterilmiştir.



Bu grafikte belirtilen değişimin gerçekleşmesine;

I. çürükçüllerin artması,

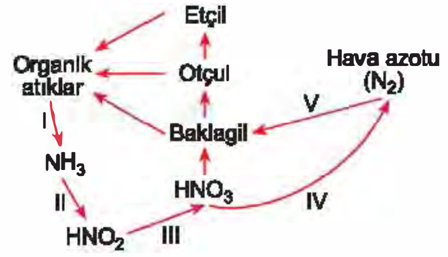
II. ortam sıcaklığının negatif değerlere ulaşması,

III. üreticilerin artması

durumlarından hangilerinin neden olması beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

11. Aşağıda azot döngüsü özetlenmiştir.



Bu şemadaki numaralanmış olayların hangilerinde bakteriler görev alabilir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve IV
D) II, III, IV ve V E) I, II, III, IV ve V

12. I. Siyanobakteriler

II. Baklagil kökünde yaşayan *Rhizobium* cinsi bakteriler

III. Denitrifikasyon bakterileri

IV. Fotosentez yapan bitkiler

Yukarıdaki canlılardan hangileri atmosfer azotunun tutulmasında doğrudan etkili <u>değildir</u>?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

13. **Aşağıdakilerden hangisinin güncel çevre sorunlarına neden olması <u>beklenmez</u>?**

A) Asit yağmurlarının artması

B) Ekolojik ayak izinin artması

C) Karbon ayak izinin artması

D) Organik artıkları inorganik maddelere dönüştüren çürükçüllerin artması

E) Enerji üretiminde yararlanılan termik santralların artması

 CA: 1-E 2-E 3-B 4-E 5-E 6-E 7-D 8-C 9-D 10-A 11-E 12-E 13-D

A) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun sözcüklerle doldurunuz.

1. Canlıların birbirleriyle ve cansız çevre ile olan karşılıklı etkileşimlerini inceleyen bilim dalına .... denir.
2. Ortak bir atadan gelen, yapısal ve işlevsel özellikleri bakımından birbirine benzeyen, aynı kimyasal ve fiziksel koşullara benzer şekilde tepki gösteren, çiftleştiklerinde verimli döller oluşturan canlıların oluşturduğu topluluğa .... denir.
3. Belli bir alanda çeşitli popülasyonların oluşturduğu topluluğa .... denir.
4. Canlıların dünya üzerinde yaşadığı bölgeye .... denir.
5. Bir canlının doğal olarak yaşayıp üreyebildiği yer .... tır.
6. Canlının habitatta üstlendiği göreve .... denir.
7. Enerjinin üreticilere geçmesi ile başlayıp her biri kendinden önce geleni yiyen ve kendinden sonra gelenin avı olan bir dizi organizmadan geçip iletilmesine .... denir.
8. .... zinciri, tabandan üreticiler ile başlayıp, küçük organizmadan büyüğe doğru gider.
9. Besin piramidinde, aşağıdan yukarıya doğru çıkıldıkça birey sayısı ...., biyokütle ...., canlı büyüklüğü ....
10. Fosil yakıtlarının kullanılması ya da filtresiz fabrika bacalarından çıkan gazlar doğal .... etkisinin normalden yüksek olmasına neden olur.
11. Topraktaki azot tuzları .... bakterileri tarafından havadaki serbest azota dönüştürülür.
12. Nitrifikasyon bakterileri .... beslenir.
13. Organik atıkların çürümesinde ....lar ve bazı .... türleri rol oynar.
14. Ortamda bulunan zararlı kimyasalların üreticiden sonuncu dereceden tüketiciye gidildikçe dokulardaki artan oranlarda birikimine .... birikim denir.
15. Besin zincirinde yer alan, azaldığında çok sayıda türün birey sayısının azalmasına neden olan türe .... tür denir.

B) Aşağıdaki cümlelerdeki yargılar doğru ise cümlenin başındaki boşluklara "D" yanlış ise "Y" yazınız.

1. ( ) Popülasyon tek bir türden meydana geldiği hâlde, komünite bir çok türden oluşur.
2. ( ) Bir ekosistemdeki baskın türün herhangi bir nedenle değişmesi ve yerine başka bir türün baskın olmasına süksesyon denir.
3. ( ) Bir besin piramidinde, üretici, tüketici ve ayrıştırıcı canlılar bulunur.
4. ( ) Saprofitler topraktaki inorganik maddeleri organik maddelere dönüştürürler.
5. ( ) Av avcı besin piramidinde üreticiden itibaren yukarıya doğru çıkıldıkça her basamakta enerjinin % 10'u aktarılabilir.
6. ( ) Canlı yapısındaki karbondioksidin (CO_2) bir kısmı fosilleşir bir kısmı da odun, kömür oluşumuna katılır, yandığında da karbon tekrar doğaya geri döner.
7. ( ) Atmosferdeki karbondioksit fotosentez ya da kemosentez yapan canlılar için karbon kaynağı olarak kullanılır.
8. ( ) Baklagillerin kökünde yaşayan azot bağlayıcı bakteriler havanın serbest azotunu kullanırlar.
9. ( ) Amonyaktan nitrat tuzlarının oluşturulmasına nitrifikasyon denir.
10. ( ) Denitrifikasyon olayı topraktaki azot miktarını artırıcı yönde etki gösterir.
11. ( ) Nitrifikasyon bakterileri ototrof olup, kemosentez yapar.
12. ( ) Tüm yeşil bitkiler azot ihtiyaçlarını yakaladıkları böceklerin azotlu organik bileşiklerinden karşılar.
13. ( ) Heterotrof canlılar azot ihtiyaçlarını yedikleri besinlerden karşılar.
14. ( ) Azot, amino asitlerin dolayısıyla proteinlerin yapısında bulunur.
15. ( ) Ekosistemdeki organik atıkları inorganik maddelere dönüştüren çürükçüller, ekosistemin abiyotik etmenlerindendir.

C) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun sözcüklerle doldurunuz.

1. Ekosistemdeki dengeyi bozan faktörlerin başında, ..., ..., ... gibi zehirli atıklar, doğal yakıtların yanmasıyla çıkan ...., ..., ... ve .... gelmektedir.

2. Canlıların birbirleriyle ve cansız çevreyle oluşturdukları sisteme .... denir.

3. Ekosistemde, ... ve .... olmak üzere iki çeşit kirlenme görülür.

4. Doğal olarak oluşan ve biyolojik olarak zararsız hâle gelebilen kirlenme ....dir.

5. Kalıcı çevre kirlenmesi genel olarak ...., ..., ..., ..., ... olarak incelenebilir.

6. Kalitesiz kömür ve kalitesiz akaryakıtların yanması sonucu .... ve .... gibi zararlı maddeler açığa çıkar.

7. Hava kirliliği ...., ... ve .... gibi sorunlara yol açabilir.

8. ...., ... ve .... gibi araçlarda kullanılan gazlar (kloroflorokarbon) ozon tabakasının incelmesine yol açar.

9. Asit yağmurları sonucu sudaki ...., ... ve .... ölebilir.

10. .... sonucu, sular bulanık ve yeşilimsi bir görüntü hâlini alır.

11. Su kirliliğine karşı alınması gereken önlemlerden biri de deniz taşımacılığında .... ve .... önlenmesidir.

12. Gürültü kirliliğini önlemek için, üretilen mekanik aletlere ...., gürültülü mekanların yapım aşamasında .... yalıtan malzemeler kullanılmalıdır.

13. Radyasyon ...., ..., ... neden olmaktadır.

D) Aşağıdaki yargıların doğru ya da yanlış (D / Y) olduğunu, ifadenin başındaki boş parantez içine ilgili harfi yazarak belirtiniz.

1. (.....) Ekosistemde kararlı dengeyi oluşturmak canlı vücudundaki *homeostasi* durumuyla benzerlik gösterir.

2. (.....) Hayvanların ve insanların boşaltım artıkları, canlıların cesetleri vs. mikroorganizmaların faaliyetleri sonucunda zararsız hale gelirler.

3. (.....) Ekosistemde uzun süre bozulmadan kalan artıkların oluşturduğu kirlenme birincil çevre kirlenmesidir.

4. (.....) Plastikler, DDT ve diğer böcek öldürücü ilaç artıkları saprofitler tarafından ayrıştırılamazlar ve birçok canlı için olumsuz sonuçlara neden olurlar.

5. (.....) Kalıcı çevre kirlenmesi genel olarak hava, su, toprak, gürültü, radyasyon kirliliği olarak incelenebilir.

6. (.....) Su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasının incelmesi ve asit yağmurları gibi sorunlara yol açabilir.

7. (.....) Atmosferde biriken CO_2, NO_2, CH_4, su buharı gibi gazlar yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarının atmosfere tekrar yansımasını önleyerek kademeli bir şekilde dünyada sıcaklığın artmasına neden olur. Bu duruma sera etkisi denir.

8. (.....) Atmosferde ozon tabakasının incelmesi güneş yanıkları, deri ve göz kanseri gibi hastalıklara neden olur.

9. (.....) Hava kirliliğine karşı alınması gereken önlemlerden biri de her türlü enerji kullanımında tasarruf yapılmasıdır.

10. (.....) Ötrofikasyon sonucu sular bulanık ve yeşilimsi bir görüntü hâlini alır.

11. (.....) Nükleer kirlilik kısa zamanda temizlenir.

12. (.....) Televizyon, radyo, bilgisayar, röntgen cihazı, tomografi cihazı ve nükleer denemeler radyasyona neden olur.

SORU 1

Ekoton, ekosistem, habitat, popülasyon ve komünite kavramlarının tanımlarını yapınız.

(10 puan)

SORU 2

Doğadaki besin zincirlerinde 1. trofik düzeyden sonuncu trofik düzeye doğru canlılarda gözlenen değişimler ve değişim şekilleri nasıldır?

(10 puan)

SORU 3

Doğadaki azot döngüsü sırasında gözlenen nitrifikasyon ve denitrifikasyon olaylarında görev yapan canlılar hangileridir?
Bu canlıların döngü içindeki işlevleri nelerdir?

(10 puan)

SORU 4

Doğadaki karbon ayak izi nedir? Karbon ayak izini azaltmak için ne yapılmalıdır?

(10 puan)

SORU 5

Yeryüzündeki suyun atmosfere verilmesinde hangi olaylar rol alır?

(10 puan)

SORU 6

Ekosistemde gözlenen kirlenme çeşitleri nelerdir?

(10 puan)

SORU 7

Hava kirliliği ne tip sorunlara yol açabilir?

(10 puan)

SORU 8

Sera etkisi nedir? Ekosistem üzerindeki etkilerini belirtiniz.

(10 puan)

SORU 9

Asit yağmurları nasıl meydana gelir?

(10 puan)

SORU 10

Toprak kirliliğine karşı alınması gereken önlemler nelerdir?

(10 puan)



Cevaplar için okutunuz.